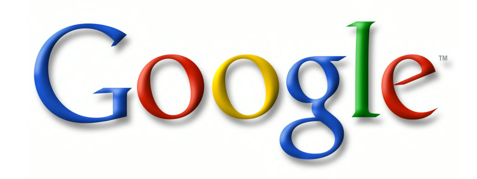



3 3433 06272568 8



ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE

LES INDUSTRIES

CÉRAMIQUES

TERRES CUITES, TUILES, BRIQUES

FAIENCES, GRÈS ET PORCELAINES

DU MÊME AUTEUR

Technologie de la Céramique, par E.-S. AUSCHER et Ch. QUILLARD, 1901, 1 vol. in-18 jésus, 300 pages, avec 93 figures, cartonné (*Enc. ind.*) . . . . 5 fr.

L'Art de découvrir les sources et de les capter, par E.-S. AUSCHER, 1899, 1 vol. in-18 jésus, 300 pages avec 79 figures, cart. (*Bibl. des connaiss. utiles*) . . . . 4 fr.

Origine géologique des Eaux minérales du bassin de Vichy. 1 vol. in-8 avec 7 pl. . . . . 2 fr. 50

DIJON, IMPRIMERIE DARANTIERE, avril 1901.

E.-S. AUSCHER
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
et
CH. QUILLARD
INGÉNIEUR CHIMISTE

LES INDUSTRIES CÉRAMIQUES

TERRES CUITES, BRIQUES, TUILES
FAIENCES, GRÈS ET PORCELAINES

Avec 53 Figures intercalées dans le texte

Historique de l'Art Céramique
Poteries à pâte poreuse, non vernissées
Terres cuites, Briques, Tuiles, Tuyaux, Carreaux.
Poteries à pâte poreuse, vernissées
Faïences plombifères et stannifères ; majoliques.
Faïence de Deck ; Faïences fines.
Poteries à pâte non poreuse, vernissées
Grès vernissés, Salés, etc. Porcelaines dures.
Porcelaines orientales.
Porcelaines tendres françaises et anglaises.
Poteries à pâte non poreuse, non vernissées
Grès. Biscuits et Parians.

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, près du Boulevard Saint-Germain (VIe)

1901


253341

ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE

LES INDUSTRIES CÉRAMIQUES

TERRES CUITES, TUILES, BRIQUES
FAIENCES, GRÈS ET PORCELAINES

AUSCHER. Industries céramiques.

arrivera à une fabrication soignée, à un résultat artistique ou industriel.

Il faut donc, tout en se servant des connaissances puisées dans les livres, en étudiant les formules des auteurs, mettre sérieusement la main à la pâte, si l'on veut créer ou améliorer une industrie céramique.

On peut dire qu'un bon céramiste doit être à la fois mécanicien, physicien, chimiste et artiste ; mécanicien, pour broyer ses pâtes et ses couvertes ; physicien pour régler ses fours ; chimiste, pour composer et les pâtes et les couleurs ; artiste, pour les décorer.

Cette noble industrie est actuellement en plein progrès, et l'Exposition universelle de 1900 a montré que l'accord de l'art et la science avait su produire des céramiques sans rivales.

Versailles, février 1901.

LES INDUSTRIES
CÉRAMIQUES

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE. — CONSIDÉRATIONS SUR L'ART CÉRAMIQUE.

En admirant la variété et la richesse des produits céramiques exposés aux Invalides, au Petit Palais des Champs-Elysées et dans les diverses sections étrangères de l'Exposition de 1900, en considérant l'infinie variété des matières, la somptueuse richesse ou l'élégante simplicité des décors, on est appelé involontairement à faire un retour en arrière et à s'étonner des prodigieux progrès de cette industrie.

L'art céramique chez les peuples sauvages. — Les peuplades les plus sauvages ne connaissent tout d'abord point l'art de terre : les récits des voyageurs qui ont exploré l'Afrique dans le cours de la seconde moitié du XIXe siècle ne laissent aucun doute à ce sujet ; du besoin de se couvrir, du besoin de se défendre naissent pour ces peuplades primitives les seules industries utiles ; la conservation des aliments peut se faire sans le concours de la céramique par le moyen d'outres de cuir, de vases de bois.

Ce n'est que chez des races plus civilisées que l'art c

mique apparaît et se développe. D'abord c'est un peu de boue, qui est façonnée et séchée au soleil, puis irrégulièrement cuite au feu, si difficile à conduire pour des mains inexpérimentées. Et ce n'est pas seulement le vase qui sera destiné à des usages culinaires que l'on verra apparaître, ce sera aussi la brique grossière, irrégulière.

Cette brique grossière, une fois inventée, permet l'établissement de foyers plus sérieux, où des températures plus élevées pourront être atteintes.

Voici le premier terme du foyer métallurgique ; les métaux peuvent être forgés ou fondus et les outils que l'on aura pu obtenir au moyen du fer ou du cuivre serviront à leur tour à améliorer l'industrie céramique. Alors commence pour le potier la période de la réflexion et de l'observation ; il étudie les glaises et les terres superficielles ; il s'évertue à rendre par le moyen de décors souvent gracieux, toujours appropriés, ses poteries plus nobles, plus décoratives ; il cherche à leur donner les qualités spéciales d'étanchéité ou de résistance aux variations de température qui leur permettent d'aller au feu.

Il finit par connaître ou par découvrir le moyen de vernir, de glacer les poteries, de les rendre d'abord étanches, ensuite, bien plus tard, comme nous le verrons, de les rendre résistantes au feu et inattaquables par les acides et par les aliments.

Ce n'est pas seulement pour les usages culinaires que des vases ont été fabriqués, il est une autre destination qui a donné à ces produits un grand intérêt et les a fait parvenir en quantité immense jusqu'à nous ; c'est la destination religieuse donnée aux vases de terre par un grand nombre de peuples de l'antiquité et sur toute la surface de la terre.

Ces vases nous fournissent des documents précieux sur l'histoire, la religion, les usages et les coutumes des peuples qui les avaient consacrés a [illegible] fermés dans [illegible]

des tombeaux. Ces usages religieux sont cause de leur conservation (1).

Le nombre des poteries tumulaires des peuples scandinaves, slaves, germains, gaulois, celtes, étrusques, grecs, américains, chiliens, mexicains, est incalculable, et il faut ajouter que ces poteries ont mieux résisté à l'action du temps que les armes de métal, que les médailles et que les autres objets que l'on déposait dans les tombes pour rendre hommage au défunt.

L'art céramique chez les Grecs et les Romains. — Les Grecs et les Romains connaissaient les vases de terre à pâte lustrée, qui servaient à conserver les cendres.

Nos musées abondent en urnes funéraires provenant de ces civilisations où il était d'usage de brûler les cadavres.

On distribuait aussi aux vainqueurs des jeux et des exercices publics des vases richement décorés. Les médailles frappées à Athènes portent souvent comme type un vase surmonté d'une chouette (emblème de Minerve) et mis ainsi sous la protection de la divinité qui présidait aux sciences et aux arts. Cela confirme l'importance que les anciens attachaient à l'art du potier (2).

Pline nous raconte, et ceci prouve quel était le prix qu'atteignaient certaines poteries à cette époque, qu'un vase de simple terre avait coûté à l'empereur Vitellius 200 sesterces.

Les potiers grecs et romains façonnaient également des lampes dont l'emploi a dû être considérable à en juger par le grand nombre que l'on retrouve dans les collections.

En résumé ces poteries primitives, fabriquées sur place, difficiles à transporter à cause de leur fragilité, nous éclairent sur l'histoire de la religion, des guerres, du gouver-

(1) Brongniart, *Traité des arts céramiques*. Paris, 1844. 2e édition, 1854.

(2) Brongniart, *Traité des arts céramiques*.

nement, des usages civils et domestiques des peuples d'une façon souvent très précise et mieux que ne le font les monuments de pierre, presque toujours ravagés par les guerres et les révolutions, ou que les monnaies et métaux si souvent détruits par des réactions chimiques.

Ainsi que nous venons de le dire, les poteries des civilisations primitives sont, malgré leurs décors gravés ou peints, fort perméables. Les plus anciennes qui soient imperméables sont les poteries grecques et romaines, noires ou rouges, généralement décorées de peintures faites avec des terres rouges, noires, blanches ou jaunes. L'imperméabilité est due à une couche d'un vernis extrêmement mince, appelé *lustre* par Brongniart (1); sa minceur est telle qu'il est impossible d'en enlever une parcelle, et qu'il a fallu s'ingénier à trouver un procédé permettant l'analyse de ce lustre.

Les essais de Salvétat, qui a réussi après analyse à synthétiser cette curieuse production, ont prouvé qu'il s'agissait d'un verre très mince, qu'il a reconstitué avec un mélange de carbonate de soude, de sable et de craie.

Il est plus que probable que ce procédé, connu seulement des Grecs et des Romains, s'est perdu en même temps que sombrait la civilisation romaine.

Mais ce lustre, avec lequel les potiers masquaient la couleur de la terre et qui a un rôle si important dans l'ornementation des vases, n'indique que la première étape dans la voie du progrès.

La seconde étape de l'imperméabilité des vases de terre est constituée par l'invention des *couvertes* (vernis, émail ou glaçure) brillantes, épaisses, dures, vitreuses, à base de plomb lorsqu'elles sont transparentes, à base de plomb et d'étain, ou stannifères, lorsqu'elles sont opaques.

L'art céramique chez les Persans. — Les fouilles de

(1) *Brongniart, Traité des arts céramiques*, t. I, p. 545.

Mme et M. Dieulafoy à Suze nous permettent d'affirmer aujourd'hui, qu'à une époque très lointaine, la fabrication des faïences avait acquis un développement considérable.

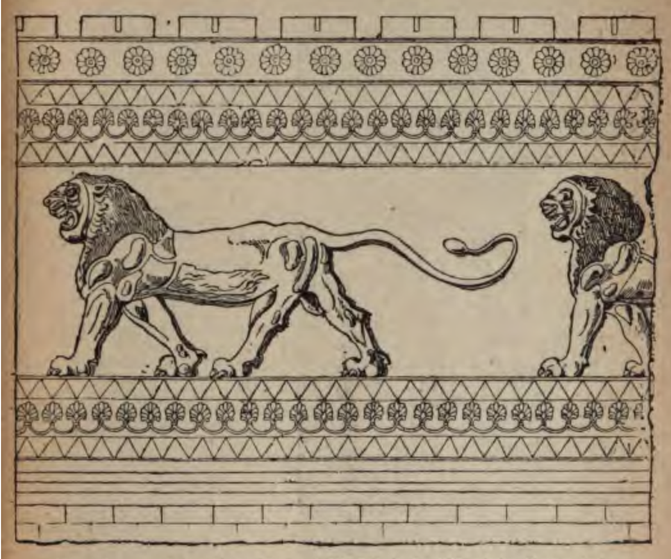


Fig. 1. — Frise des Lions (Cliché de la librairie Quantin).

Les briques qui constituent la frise des Lions (voir fig. 1) et la frise des Archers (voir fig. 2) exposées au musée du Louvre, sont faites de terre sableuse ou plutôt de sable aggloméré avec un peu de terre et avec des verres alcalins ou des frittes alcalines : les lignes de dessin sont posées en relief au pinceau et les cloisons ainsi formées sont remplies d'émaux de faïence teints avec divers oxydes métalliques ; cette fabrication est extrêmement remarquable pour l'époque à laquelle elle s'est produite.

(1) Dieulafoy, *Comptes-rendus* de l'Académie des Sciences du 9 juillet 1886.

C'est donc au cœur de l'Asie que cette industrie a pris son développement et semble s'être perpétuée chez les Arabes et les Persans.



Fig. 2. — Frise des Archers.
(Cliché de la librairie Quantin).

L'art céramique en France jusqu'au XIVe siècle. — On a trouvé en France, à l'abbaye de Jumiéges, une tombe portant la date de 1120, et qui contenait deux petits vases brisés recouverts d'un vernis vert et jaunâtre à base de plomb.

Mais ce n'est que vers le milieu du XIIIe siècle que cette fabrication se développe et se généralise. Les dallages des églises et des châteaux de cette époque abondent en spécimens de cette industrie ; ce sont aussi des tuiles émaillées, des cruches, des écuelles que l'on retrouve aujourd'hui [illegible] qui se fabriquaient [illegible] Paris, à Beauvais, en Bretagne, etc.

Le vernis plombeux transpare[illegible] e en aucun

manière la couleur de la terre qu'il recouvre ; on peignait la terre, au moyen d'oxydes mis au pinceau, pour obtenir du bleu, du vert, du brun.

La pauvreté de ces colorations poussait les potiers à orner les vases de reliefs ou de creux, mascarons, écussons, fleurs, figurines.

Cette fabrication s'est conservée intacte, avec ses errements et ses défectuosités, en Bretagne et à Dieulefit (Drôme) malgré la toxicité de ces sels de plomb imparfaitement fondus.

En ce qui concerne l'émail stannifère, qui a constitué un progrès considérable sur l'émail plombifère, tant à cause de sa beauté et de la façon parfaite dont il masquait les défauts et la couleur de la terre qu'à cause de la difficulté plus grande que les acides ont à l'attaquer, il nous est certainement venu d'Orient.

L'art céramique chez les Arabes. — L'inventaire de Charles VI en 1379 mentionne *ung petit pot en terre en façon de Damas ; ung pot de terre à biberon sans garnyson* (garniture) ; il s'agit sans doute de faïences de Syrie.

Des potiers, prisonniers des chevaliers de l'ordre de Saint-Jean de Jérusalem, venus d'Asie ont développé les faïences de Lindos (île de Rhodes), dont nous pouvons admirer une merveilleuse collection au musée de Cluny.

L'art en est arabe, la manière de faire est orientale, les plantes et les animaux sont empruntés à la flore et la faune de l'Asie. Il y a une grande harmonie dans les tons crus, verts, rouges, bleus qui ornementent ces faïences.

Un des plats du musée de Cluny représente un jeune Persan semblant implorer, les yeux levés au ciel et tenant à la main une tablette où il se plaint des rigueurs de la captivité.

Il semble établi aujourd'hui que les chevaliers de Sain[t]-Jean ont capturé quelques Persans, ouvriers faïenc[iers]

dont ils ont utilisé l'industrie à Lindos, et que ce sont d'autres potiers persans qui ont enseigné aux Arabes le secret des émaux stannifères.

Les faïences hispano-moresques. — Les Arabes importèrent en Europe la fabrication de la faïence par l'Espagne et par la Sicile, et les travaux du baron Davillier (1) nous ont permis de suivre depuis le XIII[e] siècle, en quelque sorte pas à pas, la fabrication des splendides faïences stannifères à reflets métalliques de Malaga et des îles Baléares, et surtout de Majorque qui faisait alors un grand commerce avec l'Italie et les côtes de la Méditerranée. C'est le nom de l'île de Majorque qui a servi à donner aux faïences italiennes le nom de *majolica* ou *majoliques*, qui sert communément à les désigner.

Le dessin des céramiques de ces îles est toujours de style moresque, leurs lustres dépassent en beauté, grâce à leurs reflets rouges, les reflets cuivrés de tons jaunâtres des faïences hispano-moresques.

Mais les Arabes sont chassés de l'Espagne et se réfugient en Sicile, où ils fondent d'autres fabriques de faïence, dont la terre est différente de celle de Lindos, de Malaga ou de Majorque ; leur glaçure se rapproche de celle d'anciennes pièces persanes.

L'art céramique en Italie. — De Sicile la faïence à vernis stannifère passe en Italie, où nous trouvons au XV[e] siècle les admirables productions de Lucca et de Andrea della Robbia.

Lucca della Robbia fut le chef d'une famille de sculpteurs céramistes florentins, qui de 1397 à 1480, créèrent un grand nombre d'œuvres aussi remarquables par la beauté de la statuaire que par l'émaillage et la coloration des produits (fig. 3 et 4).

Les compositions sculpturales sont toujours simples et

(1) Davillier, *Histoire des faïences his*... ...ques.

recouvertes d'une couche d'émail stannifère mince déliée, d'un ton léger qui tient à la fois et du marbre de Paros et



Fig. 3. — Andrea della Robbia : la Vierge et l'Enfant Jésus (Florence, Musée National), d'après une photographie de Stengel et Cie.

de l'ivoire un peu jauni; le bleu des fonds est calme et tempéré (1).

(1) Barbet de Jouy, *les Della Robbia*, Paris, 1855.

L'émail est bien glacé, dur, sans gerçure; la terr bien cuite; ces céramiques dénotent non seulement



étude et une pratique profondes du métier propremen mais encore une science rare chez les artistes.

La production de ces faïences ne manqua pas frapper les souverains et les peuples. Ces objets étaien *cherchés et les princes* s'emparèrent, en bien des end

brication, non pour la monopoliser, mais pour en
es dons ou l'objet de leur faveur.
le début, la fabrication de Lucca della Robbia est
ement perfectionnée.
à remarquer que la production de ces belles faïences
le avec la Renaissance, et, que pour les produits fabri-
u xve et au xvie siècle en Italie, on ne sait si l'on doit
age admirer la matière parfaite, le décor somptueux
ré ou les lustres brillants à reflets d'or ou d'argent.
nza, qui a été peut-être la plus ancienne, à coup sûr
célèbre et la plus importante des fabriques de ma-
e de la péninsule, a donné son nom à tous les pro-
vernissés d'un usage si journalier aujourd'hui.
produits de Forli, Rimini, Caffagiolo, Pesaro, Cas-
rante, Urbino, Gubbio, Savone, Deruta, etc., ne le
en rien, pour la beauté de l'émail et la sûreté du
aux produits de Faenza.

t céramique en France au XVIe siècle. — Dès cette
e, il se faisait en France des tentatives isolées pour
r à fabriquer des faïences.
ns la fabrication des faïences dites *de Henri II*, dont
e est fine, très blanche, et recouverte d'une glaçure
transparente et colorée d'un ton ivoiré. Les orne-
formés de fleurons, d'arabesques et d'entrelacs
ncrustés dans la pâte par le moyen de pâtes colorées
s ou noires.
e fabrication date de 1524 et semble se terminer
542.
nard Palissy, qui est le plus populaire de tous les
nes qui ont pratiqué l'art de terre, se mit à étudier,
ette époque (1542), à Saintes, la nature des émaux.
s traduisons du vieux français les lignes qu'il a con-
s à ses recherches.
doute, s'il eût eu les ressources nécessaires,

pu apprendre, en d'autres lieux où la fabrication italie
s'était répandue, les secrets de l'émail stannifère :

« Il y a vingt-cinq ans passés, il me fut montré une coupe de terre tournée et émaillée d'une telle beauté, que dès lors j'entrais en dispute avec ma propre pensée, en me remémorant plusieurs propos qu'aucuns m'avaient ten en se moquant de moi lorsque je peignais des images; or, voyant que l'on commençait à les délaisser au pays de mon habitation, aussi, que la vitrerie n'avait pas grande requête, je vins à penser que si j'avais trouvé l'invention de faire des émaux, je pourrais faire des vaisseaux de terre et autre chose de belle ordonnance, parce que Dieu m'avait donné d'entendre quelque chose de la portraiture (de l'art de faire des portraits), et dès lors, sans avoir égard que je n'avais nullement connaissance des terres argileuses, je me mis à chercher les émaux comme un homme qui tâte en ténèbres. »

Après quinze années de misères, Bernard Palissy trouva la composition d'un émail blanc incomparable, au prix de grands sacrifices. Suivons encore le récit de ce grand inventeur au génie si persévérant.

« Il me survint sur ce un autre malheur, lequel me donna grande fâcherie, car le bois m'ayant failli, je fus contraint de brûler les échalas et étais de mon jardin, lesquels étant brûlés, je fus contraint de brûler les tables et les planchers de la maison, afin de faire fondre la seconde composition. J'étais en une telle angoisse que je ne saurais dire, car j'étais tout tari et desséché à cause du labeur et de la chaleur du fourneau; il y avait plus d'un mois que ma chemise n'avait séché sur moi et même ceux qui me devaient secourir allaient crier par la ville que je faisais brûler le plancher et par tel moyen l'on me faisait perdre mon crédit et l'on me prenait pour un fou. D'autres disaient que j'étais faux-monnayeur et je m'en allais par les rues tout baissé comme un homme honteux. »

Il se fait aider ensuite par un « potier commun », qu'il nourrit plus de six mois sans le payer et lui fait établir des vases et plats suivant ses dessins. Pendant ce temps, il construit lui-même un nouveau four, prépare ses émaux, les broie sans aucun aide. Mais tout son travail devait être perdu :

« C'est parce que le mortier dont j'ai maçonné mon four est plein de cailloux, lesquels sentant la force du feu (lorsque mes émaux commençaient à liquéfier) se crevèrent en plusieurs pièces, faisant plusieurs jets et plusieurs tonnerres dans ledit four. Or ainsi que les éclats de ces cailloux sautaient contre ma besogne, l'émail qui était déjà liquéfié et rendu en matière gluante, prit lesdits cailloux et se les attacha de par toutes les parties de mes vases, qui sans cela se fussent trouvés beaux. »

A la suite d'un tel échec, sans ressource, sans crédit, il tombe malade, mais sa nature ardente et travailleuse reprend le dessus ; il gagne quelque argent à d'autres métiers et refait une nouvelle fournée, mais cette fois la cendre des foyers est projetée sur l'émail et au défournement tout est rugueux, sec et mal poli.

Il invente les *cazettes*, qu'il définit « lanternes de terre pour enfermer les vases et les garantir ainsi de la cendre ».

Il arrive ainsi au but et fabrique successivement ses plats à émaux jaspés, puis ses bassins rustiques, ornés de serpents, grenouilles, lézards, coquilles, moulés en relief, et ses plats à ornements.

L'influence de Bernard Palissy fut presque nulle sur la céramique du XVIe siècle.

Après sa mort on voit tomber rapidement, en France, cette industrie qu'il avait élevée si haut. Des tentatives éphémères à Rouen, à Lyon, ne donnent point lieu à une fabrication suivie. Ce n'est que vers 1607, au commencement du XVIIe siècle que s'établit à Nevers une fabrique de *faïence stannifère*, dirigée par les frères Conrade venus de *Savone, centre* important de fabrication italienne.

Peut-être même y eut-il à Nevers, un peu avant cette époque, d'autres potiers venus de Lyon ou d'Italie et ayant produit des émaux stannifères, mais la chose n'est pas suffisamment prouvée. La fabrication de Nevers, avant de devenir originale, française, procède de l'art de la Renaissance italienne. Les majoliques de Deruta et de Savone de la décadence, ont une grande ressemblance avec les premiers produits de Nevers ; puis, comme pour un grand nombre d'autres fabriques françaises de la même époque, nous trouvons de nombreuses imitations des produits chinois ou japonais.

L'art céramique en Hollande. — C'est vers 1584 que s'étaient établis à Delft, en Hollande, des potiers habiles et ingénieux, en possession du secret de la fabrication stannifère, sans doute révélé par l'indiscrétion d'un transfuge ou d'un voyageur italien. Ces potiers, qui avaient connaissance des prix élevés qu'atteignaient les porcelaines de la Chine et du Japon, que la Compagnie des Indes importait à cette époque en Europe, s'étaient mis à copier et à imiter avec une perfection extraordinaire les décors des orientaux, aussi bien des pièces recouvertes de fleurs ou de personnages en bleu de cobalt que des pièces polychromes bleu, rouge et or du Japon.

Leur production soignée et abondante se vendant facilement à bon prix sur tous les marchés, il était naturel que la plupart des faïenceries qui se fondaient à cette époque cherchassent à imiter les produits sino-japonais.

L'art céramique en France au XVIIe siècle. — La fabrication nivernaise, après la période d'imitation italienne, créait les pièces à fond bleu persan, rehaussées de taches et décors blancs et bruns, dont l'aspect décoratif est si heureux.

En suivant l'ordre chronolog[illegible] voyons un nou-

veau centre de fabrication se créer et se développer à Rouen, environ quarante ans après la création de l'usine de Nevers.

L'importance artistique de cette fabrication, si française de goût et de style, si riche et si pure au point de vue de la beauté de l'émail stannifère, est cause que l'on peut considérer la faïence de Rouen comme le type le plus achevé et le plus parfait de la faïence française. C'est surtout vers la fin du règne de Louis XIV, au moment où le roi et les grands seigneurs s'étaient vus contraints par les événements terribles de cette époque à faire transformer leur vaisselle d'or ou d'argent en monnaie, que la fabrication rouennaise prit une extension considérable, et créa les services riches et luxueux, qui devaient remplacer sur les tables des seigneurs les pièces d'argenterie.

Mais à ce moment l'industrie de la faïence n'était plus mystérieuse et se développait partout, en même temps que se créaient de nouveaux besoins; nous voyons, aussi bien en France qu'à l'étranger, des fabriques se fonder à Paris, à Sinceny, Quimper, Saint-Cloud, Lille, Moustiers, Strasbourg, Lunéville, Sceaux, Montpellier, Bordeaux, Venise, Milan, Anspach, Hœchst, Berne, Delft, Rörstrand, Marieberg, etc.

L'art céramique en Chine et au Japon. — Au milieu du XVIIe siècle, alors que les faïences étaient connues de tous, que leurs prix devenaient abordables, et que leurs emplois se généralisaient aussi bien au point de vue architectural que pour les besoins de la table et de la toilette, une matière mystérieuse provenant de pays lointains, qu'alors peu de voyageurs avaient visités, la *porcelaine*, était l'objet de la curiosité générale.

Comme on le verra plus loin, la porcelaine chinoise est fabriquée au moyen de terres blanches, appelées kaolin, *dont on ne connaissait*, avant le commencement du XVIIIe *siècle, aucun* gisement en Europe.

Les récits de cette époque nous montrent quel prix les souverains, les princes et les seigneurs attachaient à cette matière transparente, toujours soigneusement décorée et parée de couleurs et d'émaux brillants, dorée d'ors légers et fins (fig. 5).



Fig. 5. — Porcelaine de Chine XVIIe siècle (collection Auscher)

Aussi cherchait-on de toutes parts à imiter cette matiè qui, semble-t-il, était fabriquée en Chine et au Japon dep de longs siècles, et qui est caractérisée par sa blanche sa transparence et le glacé parfait et inaltérable de sa c verte.

La découverte de la porcelaine tendre en France. C'est vers le milieu du règne de Louis XIV que se font France les premiers essais destinés à reproduire cette m térieuse et précieuse matière, et des études empiriqu *faites aux* XVIIe *et* XVIIIe siècles par ·rs et

verriers, devait dériver une industrie charmante, toute française, celle de la *porcelaine tendre* ou *porcelaine artificielle.*

Ce nom de porcelaine à pâte tendre indique que le point de cuisson en est peu élevé, que les produits céramiques baptisés de ce nom ont besoin, pour se cuire, d'un feu de beaucoup inférieur à celui nécessité pour la cuisson de la porcelaine dure.

Si l'on fait aujourd'hui les raisonnements qu'ont dû se faire les seuls artisans capables d'imiter la porcelaine, c'est-à-dire les faïenciers et les verriers, on estimera, au point de vue du verrier, que la porcelaine de Chine se rapprochait comme aspect d'un verre dévitrifié, recouvert d'un verre transparent.

Quant au faïencier, il estimait lui, que la porcelaine n'est qu'une faïence dont la pâte était rendue transparente par des éléments fusibles; et par cet ensemble d'idées, après des tâtonnements nombreux, se sont produits des travaux remarquables qui ont doté la France de l'industrie de la pâte tendre aux XVIIe et XVIIIe siècles.

Les faïenciers, après avoir pétri leur terre, après l'avoir façonnée et recouverte d'un émail fusible opaque ou transparent, suivant la nature des terres, procèdent donc à la façon des porcelainiers de la Chine. Il devait ainsi leur venir à l'idée de chercher partout quelque terre blanche et fusible, susceptible d'imiter les porcelaines de Chine. Ces recherches n'ont abouti qu'au XVIIIe siècle, comme nous allons le voir plus loin. Tandis qu'il semble que la pâte tendre a été inventée, à Paris d'abord, par un faïencier de Rouen ensuite, au XVIIe siècle.

Des lettres patentes données par Louis XIV à Claude Reverend, bourgeois de Paris, en 1664, semblent établir que la porcelaine tendre se fabriquait déjà à cette époque. Il est plus certain que *les essais* tentés n'ont pas été couronnés de *succès et que Louis Poterat,* sieur de Saint-Étienne, a établi

en 1673 une fabrique à Rouen, dont plusieurs pièces s
connues et figurent dans nos collections.

Mais ce ne fut qu'une fabrication d'essai, et c'est un fai
vier de Saint-Cloud, Chicanneau, qui, vers 1695, est



Fig. 6. — Porcelaine tendre de Mennecy-Villeroy.
(Collection Auscher.)

pleine possession du secret; la production a été extr
ment active après son décès (1698), et ce, jusque vers
grâce à l'intelligence de sa femme et du second ma
celle-ci, Henri Trou.

Cette fabrication fort difficultueuse, qui sera décrite en ses lieu et place (voir p. 229), se répandit en France par des ouvriers transfuges de Saint-Cloud, qui fondèrent des usines à Chantilly, à Mennecy-Villeroy (fig. 6), à Vincennes, etc.

Les princes et le roi lui-même s'étant intéressés à cette industrie naissante, l'usine royale de Vincennes est transférée à Sèvres, où, grâce à l'influence de Mme de Pompadour, la fabrication de la porcelaine tendre prit un développement considérable. De 1751 à 1790, pendant près de 40 ans, malgré les incertitudes du procédé, Vincennes puis Sèvres produisirent des pièces (fig. 7) qui font l'étonne-



Fig. 7. — Porcelaine tendre de Vincennes (collection Auscher).

ment des céramistes, qui se rendent compte de la difficulté vaincue, et l'admiration des amateurs, qui ne se lassent d'apprécier le charme des décors, la beauté de ligne des formes, la splendeur de la matière.

Cette porcelaine, vraie matière décorative, se prête mal aux usages industriels, les pièces de service se raient facilement sous l'action des couteaux, la résistance aux

... température est si faible. ...
... de soumettre une de ces porcelaines
... casser.

... était fortement élevé. aussi ...
... le procédé vrai des Chinois. perm
... porcelaine plus solide, plus résistan
...

La découverte de la porcelaine dure en E

C'est ... en Saxe, qu'un nommé Bœttch
miste, ... pour la fabrication de ses creus
terre, ... four, avait quelque ress
avec la ... continuer à cherch
même ... la transmutation des métaux. Bœttche
fabriquer les porcelaines pour le compte de Fré
guste, ... électeur de Saxe, q
employé à des recherches d'alchimie.

Les premiers produits sont des grès rouges.
qu'en 1709 que les objets fabriqués à Meissen (fi
blancs et peuvent rivaliser avec ceux de la Chine
pon, où cette fabrication existait de temps immér

Malgré le secret où était tenue cette fabrication,
dix ans après, une fabrique similaire s'établissait à
puis d'autres à Hœchst, Furstenberg, Berlin, Fran
Nymphenbourg, près de Munich, etc. : en général
de ces fabriques était protégée par un monarqu
... qui ne négligeait pas de prélever une par

Ce fut Guettard qui découvrit près d'Alençon (Orne) le premier gisement kaolinaire français. Des essais furent faits, vers 1753, dans le laboratoire du duc d'Orléans, et conduisirent à la production d'une porcelaine bise. Guettard rendit compte de sa découverte à l'Académie des Sciences, en 1765 seulement.



Fig. 8. — Porcelaine de Saxe XVIII[e] siècle (collection Auscher).

Mais ce gisement, sans grande valeur industrielle, ne pouvait donner des porcelaines d'un beau blanc. La *découverte faite par* Macquer, chimiste de la manufac-

ture royale de Sèvres, en 1768, grâce aux indications de Villaris, pharmacien à Bordeaux, du gisement de Saint-Yrieix (Haute-Vienne), devait être le point de départ de l'industrie de la porcelaine dure en France.

Après Sèvres, qui adopte ce kaolin et monte une fabrication de porcelaine dure à côté de la fabrication existante de la pâte tendre, on voit s'établir des fabriques nombreuses, à Paris et dans ses environs, de 1766 jusque vers



Fig. 9. — Porcelaine dure de Limoges (Ch. Haviland et Cie) XIXe siècle (collection Auscher).

1789, puis, au XIXe siècle, dans le Limousin et le Berry.

L'industrie de la porcelaine dure s'est surtout développée à Limoges (fig. 9), à Vierzon et à Paris, où se fabriquent *chaque année*, ac[illegible]duits pour une somme

de plus de soixante millions de francs, dont une grande partie est exportée à l'étranger, et dont la valeur dérive du haut point de cuisson et de l'inaltérabilité du produit.

L'art céramique en Angleterre. — Pendant que s'établissait ainsi en Europe l'industrie de la porcelaine tendre et de la porcelaine dure, il se créait, sous l'impulsion de quelques céramistes anglais, d'abord en Angleterre, puis en Belgique, en France et en Allemagne, une industrie dont l'importance s'est accrue chaque jour, au fur et à mesure de la nécessité où l'on se trouvait de produire, pour la consommation quotidienne, des céramiques faciles à faire extrêmement bon marché, cuisant à bas feu et présentant de grandes qualités de résistance et d'inaltérabilité.

Il s'agit de la *faïence fine*, appelée aussi (à tort) *porcelaine opaque* et *terre de fer*.

On fabriquait, en 1670, à Burslem, à Hanley et en d'autres localités du Staffordshire, des poteries assez réputées, cuites économiquement au charbon.

En 1685, on obtint un grès blanc, assez grossier, par le mélange d'une argile blanche avec du sable fin.

Mais c'est en 1725 que les frères Elers eurent l'idée d'employer des silex calcinés, qui, mêlés à l'argile, constituaient une pâte dont le vernis était à base de plomb.

Des fabrications similaires naquirent alors, au nord et à l'est de France, sous le nom de *terre de pipe* ou de *terre marbrée* (Apt, Lunéville), dont le vernis était bien plus brillant et plus dur que celui des produits du Staffordshire.

Josiah Wedgwood, alors potier dans cette région, réussit à perfectionner le biscuit et le vernis de cette faïence, et établit vers 1763 une fabrication active, fondée sur des moyens mécaniques, d'une faïence fine à biscuit dense, très fin, recouvert d'un vernis transparent, dur, très bien glacé, *d'un blanc jaunâtre*, qui fut appelé à l'époque Quee

ware, ou produit de la Reine, à cause de la protection que lui avait accordée la Reine d'Angleterre.

Le célèbre fabricant de cette poterie nouvelle, qui, en modifiant les compositions (1), a multiplié les variétés presque à l'infini, a créé différentes sortes de poteries, qui sont les unes de vraies faïences fines (*earthenware*), les autres des grès cérames (*stoneware*) recouvertes de vernis; on donne en Angleterre à ces diverses sortes, suivant leur nature et leur couleur, les noms de *bambou*, de *basalte*, de *jaspe*, de *terre d'Egypte* et bien d'autres encore, en raison de leur mode de décoration, tels que *gold-lustre*, *silver-lustre*, *purple-lustre*, etc.

On connaît le nom de plusieurs des fabricants ou chimistes qui ont découvert ou introduit les procédés de perfectionnement de cette faïence.

Citons, d'après M. Shaw, les noms de :

Ralph-Shaw, qui a inventé la pâte basalte;

Ralph-Daniel, qui a importé de France la connaissance et l'emploi du plâtre pour faire les moules ;

John Cookworthy et James Ryan, qui introduisirent dans les pâtes de porcelaine tendre anglaise dont nous allons parler plus loin, les kaolins et feldspaths de Cornouailles;

William Littler, qui fit entrer dans leur composition le phosphate de chaux donné par les os calcinés ;

Sadler et Green, qui imaginèrent le procédé si important de l'impression sur glaçure ;

John Turner, de Cangley, auquel on attribue le procédé de l'impression en bleu sur faïence fine et porcelaine tendre publié en 1780 ;

Ellers frères, inventeurs des grès rouges

et Thomas Astburg, qui composa avec du silex calciné la pâte de faïence fine.

Ces faïences ont contribué et contribuent encore pour

(1) *Brongniart, Traité des arts céramiques.*

une grande partie à la richesse de la Grande-Bretagne, et le produit annuel des usines du Staffordshire dépasse actuellement une valeur de cent millions de francs.

Le *district des poteries*, car c'est ainsi qu'il se nomme, comprend les villes de Goldenhill, Longport, Newport, Hanley, Coleridge, Shelton, Stoke et Etruria, la ville fondée par le célèbre Wedgwood vers 1770; 60.000 à 70.000 ouvriers y sont employés à transformer l'argile en poteries variées, mais surtout en faïence fine.

Cette matière, dont la pâte, blanche et opaque, est recouverte d'un vernis transparent qui contient entre autres fondants de l'acide borique, s'est fabriquée ou se fabrique en France à Montereau, Creil, Bordeaux, Sarreguemines, Digoin, Choisy, etc.

Tous les services de table ou de toilette à décors imprimés, qui sont aujourd'hui d'un usage si courant, sont constitués par cette matière.

Mais il était venu à l'idée des potiers anglais de rendre cette matière plus précieuse en transformant la pâte opaque en une pâte transparente.

Ce sont les introductions, dans les pâtes, de feldspaths, provenant de gisements de Cornouailles, et d'os calcinés qui ont donné lieu à l'industrie de la *porcelaine tendre artificielle anglaise* ou *porcelaine phosphatique*, dont la production est encore, à l'heure actuelle, considérable dans le district des poteries.

L'industrie des grès en Allemagne, puis en Angleterre. — Tandis que l'on peut voir se créer toutes ces fabrications, dérivant les unes des autres par progrès successifs, et formant, pour ainsi dire, les anneaux de la chaîne céramique, il s'établit des fabrications prenant d'elles-mêmes naissance; c'est ainsi qu'entre le XV[e] et XVI[e] siècle, il s'est développé en Allemagne et généralement sur les bords du Rhin et de *ses affluents*, une fabrication très spéciale, celle

[illegible] ainsi [illegible] industrie [illegible] parallèle le [illegible] au fur et [illegible]

[illegible] les objets [illegible] briques ou [illegible] est venue, grâce à la connaissance des produits [illegible] qu'il s'agissait d'imiter et de concurrencer, à être une industrie de luxe, dont les riches produits fabriqués pour les monarques et les grands seigneurs, dans des usines dont ils étaient propriétaires ou actionnaires, ont constitué d'abord des industries d'art.

Ce n'est que lorsque les potiers auront su améliorer leurs fourneaux, que les combustibles minéraux remplaceront le bois, lorsque des canaux et des chemins de fer sillonneront la terre, que le besoin de bien-être, corollaire des progrès, poussera chacun à se servir d'objets de plus en plus appropriés à leur destination et présentant les qualités essentielles de la céramique, résistance, solidité, inaltérabilité aux réactions des agents chimiques, beauté, que l'industrie céramique se vulgarisera, que les fabriques se multiplieront, produisant les innombrables sortes de porcelaines, de grès, de faïences, de terres émaillées que nous rencontrons actuellement recouverts des émaux et des décors les plus variés.

Mais pour arriver au progrès que nous pouvons constater aujourd'hui, il a fallu bien des efforts.

La période antérieure à la Révolution française a été celle des tâtonnements; c'est par l'effet d'une série de hasards que les gisements kaolinaires sont découverts; c'est à force de tâtonnements, de recherches empiriques que les céramistes arrivent à aboutir au milieu de grandes difficultés.

Mais après la Révolution, grâce surtout à l'esprit méthodique de Brongniart, le savant géologue qui dirigea, pendant près de cinquante ans, les travaux de la manufacture nationale de Sèvres et qui publia, en 1844, le *Traité des arts céramiques*, admirable et méthodique encyclopédie de toutes les connaissances céramiques au milieu du xixe siècle, l'art de terre prend une nouvelle allure.

Les géologues et les minéralogistes nous enseignent alors quels sont les terrains où seront trouvés des matériaux propres à la fabrication des pâtes, couvertes et émaux céramiques. Le nombre des fabriques augmente.

Sous la direction de Brongniart, les pâtes céramiques de *toute nature sont* analysées et des chimistes éminents, *Ebelmen, Laurent,* Malagutti, Salvétat, Ch. Laut

[illegible] par synthèse des fabrications per- [illegible] leurs travaux d'analyse, l'établisse- [illegible] pâtes et de couleurs définies.

[illegible] des progrès mécaniques, où le [illegible] au tuilier, est remplacé [illegible] plus économique de la ma- [illegible] considérables, des tuyaux de [illegible] en quelques minutes sortent [illegible] des ingénieuses machines que nous [illegible]

[illegible] les progrès de la physique, qui [illegible] industrie un nouvel essor.

[illegible] hautes températures est rendue plus [illegible] les inventions de Seger et de Le [illegible] l'accord des pâtes et des émaux. [illegible] insoluble, a trouvé sa solution. [illegible] ingénieux ont permis de me- [illegible] des émaux pendant la cuis- [illegible] des pâtes et des couvertes.

[illegible] la transformation des [illegible] en appliquant les lois [illegible] combustible et à ob- [illegible] production, en ren- [illegible]

[illegible] nous a montré que [illegible] que l'effort tech- nique. Il n'est de produits chinois ou japonais des temps jadis que nos potiers et ceux des pays voisins ne sachent imiter et reproduire; les porcelaines les plus fines, les flambés les plus éclatants (fig. 10), les grès les plus curieux, les faïences les plus brillantes ont figuré dans les vitrines de nombreux exposants.

Les formes se transforment chaque jour davantage en

(1) [illegible] et Quillard, *Technologie* [illegible] *céramique*.

ue d'un meilleur usage, d'un meilleur décor. Les matières
uites au grand feu si difficile à régler sont de plus en plus
récieuses, recouvertes elles-mêmes de couleurs riches et



Fig. 10. — Sèvres 1884. Porcelaine flammée (collection Auscher).

latantes que l'on peut comparer à des pierres précieuses
. 11).

ploient à reconstituer par synthèse des fabrications perdues, permettant, par leurs travaux d'analyse, l'établissement de compositions de pâtes et de couleurs définies.

Puis vient la période des progrès mécaniques, où le dur travail du tourneur, du briquetier, du tuilier, est remplacé par le travail plus régulier et plus économique de la machine. Et ce sont des pièces considérables, des tuyaux de grès, des seaux de toilette, qui en quelques minutes sortent toutes prêtes à cuire des ingénieuses machines que nous avons décrites (1).

Ce sont actuellement les progrès de la physique, qui permettent de donner à cette industrie un nouvel essor.

La mesure des hautes températures est rendue plus facile par les travaux et les inventions de Seger et de Le Châtelier. Le problème de l'accord des pâtes et des émaux, qui, si longtemps, a semblé insoluble, a trouvé sa solution, maintenant que des procédés ingénieux ont permis de mesurer la dilatation des pâtes et des émaux pendant la cuisson, et d'établir la loi de l'accord des pâtes et des couvertes.

Nous assistons chaque jour à la transformation des foyers et des fourneaux ; on cherche, en appliquant les lois de la combustion, à brûler moins de combustible et à obtenir une plus grande sécurité dans la production, en rendant les fours et les moufles continus.

Et l'exposition de 1900, qui vient de finir, nous a montré que l'effort artistique n'est pas moindre que l'effort technique. Il n'est de produits chinois ou japonais des temps jadis que nos potiers et ceux des pays voisins ne sachent imiter et reproduire ; les porcelaines les plus fines, les flambés les plus éclatants (fig. 10), les grès les plus curieux, les faïences les plus brillantes ont figuré dans les vitrines de nombreux exposants.

Les formes se transforment chaque jour davantage en

(1) *Auscher et Quillard, Techno*[illegible] *Céramique*.

ue d'un meilleur usage, d'un meilleur décor. Les matières uites au grand feu si difficile à régler sont de plus en plus récieuses, recouvertes elles-mêmes de couleurs riches et



Fig. 10. — Sèvres 1884. Porcelaine flammée (collection Auscher).

éclatantes que l'on peut comparer à des pierres précieuses (*fig. 11*).

Des écoles d'art céramique se sont ouvertes partout en France, en Allemagne, en Danemark, etc., qui, en même temps qu'elles enseignent la technique, développent chaque jour davantage le côté décoratif si important pour la vente des produits.

Si l'art céramique, pour ses applications à nos besoins quotidiens, a su faire en un demi-siècle un bond si prodigieux, il est presque distancé par le mouvement qui s'est produit dans la céramique du bâtiment.

Le besoin de décorer les façades de nos maisons et de nos villas de couleurs plus vives et plus gaies, les nécessités d'une hygiène de plus en plus rigoureuse ont permis le développement de l'industrie céramique appliquée au bâtiment. Et ce sont aujourd'hui des revêtements en briques émaillées, en terres vernissées, en carreaux de grès décorés d'émaux de grand feu, qui décorent les façades des maisons.

Des cheminées monumentales (fig. 12), des salles de bain, des cabinets de toilette sont quotidiennement fabriqués, tantôt avec des couleurs et des décors somptueux, tantôt avec des moyens simples.

L'industrie du carrelage céramique a pris aussi un très grand développement, grâce aux procédés mécaniques mis en usage pour la fabrication des carreaux.

Mais c'est surtout la fabrication des appareils sanitaires et des tuyaux de grès, qui a pris un essor inouï, tant en Angleterre, qu'en France, en Allemagne et en Belgique.

Les nécessités de l'hygiène et l'établissement du *tout à l'égout* dans un grand nombre de localités ont montré la supériorité du grès sur toutes les autres matières, céramiques ou non, pour le transport au loin des matières usées de nos agglomérations. C'est ainsi que les appareils sanitaires, les vidoirs des cuisines (fig. 13), les éviers sont produits aujourd'hui en cette matière à très bas prix, et *ont pu devenir* d'un usage courant



Fig. 11. — Sèvres 1884. Porcelaine nouvelle.

Si quelques potiers ont établi primitivement leurs fabri-



Fig. 12. — Cheminée monumentale en faïence, par Ed. Schenck, à Toulouse.

ques dans le voisinage de châteaux ou de grandes villes

pour s'assurer la faveur d'un seigneur ou un débit plus facile des produits fabriqués, il faut constater que le plus



Fig. 13. — Grès-cérame de Pillivuyt et Cie, à Mehun.

grand nombre de céramistes ont construit leurs usines dans le voisinage des gisements de kaolin, d'argile ou de terre. C'est ainsi que la plupart des gisements de kaolin ou d'argile de Chine et du Japon sont peu éloignés des fabriques de porcelaine ou de grès.

En Europe, la position géographique dépend d'une façon moins nette du voisinage de la carrière.

Ainsi Limoges s'est développée à environ trente kilomètres des gisements de Saint-Yrieix, afin d'utiliser

[illegible] à [illegible] pour [illegible] des [illegible] [illegible].

[illegible] circonstances [illegible] d'un canal, d[illegible] combustible [illegible] à proximité d[illegible] [illegible] l'établissement de fab[illegible] [illegible] depuis près d'un siècle on a fab[illegible] [illegible] des kaolins et d[illegible] [illegible] mais la situation commerciale d[illegible] [illegible] à cette usine [illegible] [illegible] le [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] artistiques [illegible] souvent da[illegible] [illegible] les artistes et des ar[illegible] [illegible] [illegible] Dans ce cas, le poids de[illegible] [illegible] des matières fabriqué[illegible] [illegible] la situatio[illegible] [illegible] par les conditions géographiques.

[illegible] combustible d[illegible] [illegible] des matériaux mis e[illegible] [illegible] qui auront une in[illegible] [illegible] suivie, il sera [illegible] des conditions de [illegible]

DIVISION DES POTERIES

[illegible] classification que nous avons donnée (1), range les poteries en deux grandes classes, suivant leur porosité, chaque classe étant composée de deux ordres, selon qu'il y a ou non un vernis qui recouvre la poterie. Nous résumons cette classification dans le tableau de la page 41.

Nous indiquerons pour chaque produit les procédés de fabrication, de cuisson et de décoration spéciales, en ren-

(1) Auscher et Quillard, Techno[illegible]mique.

voyant pour les procédés généraux à ce que nous avons déjà dit dans notre *Technologie de la Céramique*.

PREMIÈRE CLASSE

Poteries dont la pâte est plus ou moins poreuse ou absorbante.

1er *ordre* —	2e *ordre* —
POTERIES NON VERNISSÉES	POTERIES VERNISSÉES
Terres cuites, briques, tuiles, carreaux, filtres, etc.	*Terres lustrées, faïences plombifères, faïences stannifères, faïences à base de fritte, faïences fines,* etc.

2e CLASSE

Poteries dont la pâte est agglomérée par un commencement de vitrification.

1er *ordre* —		2e *ordre* —	
POTERIES VERNISSÉES		POTERIES NON VERNISSÉES	
OPAQUES	TRANSPARENTES	OPAQUES	TRANSPARENTES
grès vernissés.	*porcelaines de tous genres.*	*grès.*	*biscuits de porcelaine.*

CHAPITRE II

POTERIES A PATE POREUSE NON VERNISSÉES

TERRES CUITES

Les terres cuites ont été très employées par les Grecs et les Romains dans la décoration de leurs monuments, mais leur usage s'était peu répandu en France jusqu'au moment des Expositions universelles de 1878 et 1889, où l'emploi du fer et des terres cuites judicieusement appliqué à la décoration des monuments a provoqué un vif mouvement en faveur de cette manière de faire.

Les terres destinées à cette fabrication doivent être très pures, et, en général, à Paris pour cette industrie, on se sert de mélanges de terres des environs, préalablement lavées pour les débarrasser de leurs impuretés et du sable. Ce que l'on recherche c'est la finesse du grain avec une coloration agréable ; on évitera les mélanges aboutissant à une pâte trop grasse qui gercerait facilement au feu; au contraire, des mélanges trop maigres demanderaient un fort feu et n'auraient pas un beau grain.

La terre est convenablement malaxée par les malaxeurs horizontaux ou verticaux (1) et doit être employée par les mouleurs, assez ferme.

Les moules sont en plâtre, et on moule aussi bien à la balle qu'à la croûte, suivant les cas. Une fois le moulage fait, on comprime bien soigneusement et on s'arrange

(1) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 96 et *suiv.*

pour que le séchage soit lent. Si l'on veut fabriquer des pièces compliquées, comme des statues où il faudra plusieurs moulages, on soudera ces divers moulages au moyen de barbotine de terre, que l'on disposera sur des striures faites aux points de contact.

Une fois la pièce séchée, on procédera au réparage, et l'on cuira soit au four à biscuit de faïence, soit mieux au moufle, lorsqu'il s'agit de pièces soignées. L'atmosphère doit être absolument oxydante pour obtenir la couleur saumonée qui est la plus appréciée; un feu réducteur peut donner des produits jaunes ou blancs souvent irréguliers.

On peut recouvrir la terre, partiellement ou totalement, d'*engobes* de terre pour lui donner un aspect blanc, jaune, brun, rouge vif, noir ; on se servira alors de kaolins pour obtenir le blanc, d'oxyde de fer, de manganèse ou de terres colorées par ces oxydes pour obtenir les autres colorations.

Les terres cuites qui servent à la décoration architecturale et qui sont soumises à des charges doivent avoir une compacité suffisante pour résister à la rupture par écrasement. Elles doivent résister à la gelée, ce que l'on devra constater par des essais, en soumettant des échantillons mouillés à l'action du froid (— 20° C) suivie de dégels répétés plusieurs fois.

BRIQUES

Nous avons dit en étudiant les argiles qu'un grand nombre de terres étaient susceptibles de produire des briques ordinaires. Ces terres se rencontrent dans les divers étages géologiques ; on recherche de préférence celles qui sont le plus voisines de la surface du sol et dont l'exploitation est plus facile.

Les argiles, qui sont des silicates d'alumine hydr

contiennent toujours des impuretés et varient de composition et de nature d'impuretés d'un banc à l'autre.

Donc, avant d'établir une briqueterie qui consommera d'importants cubes de terre, on s'assurera de la continuité et de la profondeur du gisement par des sondages, et l'on mélangera, si les divers étages ne sont pas identiques, les terres de ces divers étages en proportions à peu près analogues à celles qui existent dans la carrière.

Toutes les analyses d'argiles, même celles des terrains les plus calcarifères, indiquent la présence d'alcalis provenant sans doute de feldspaths ou de micas; ces alcalis ne font pas fondre les briques ordinaires au feu ordinaire, mais seront nuisibles lorsqu'il s'agira de faire des produits réfractaires, c'est-à-dire susceptibles de résister à de fortes températures.

Bien souvent les argiles contiennent de la chaux à l'état de carbonate, plus rarement de sulfate.

La chaux est nuisible dans les pâtes à briques réfractaires; elle n'est pas inutile pour les briques ordinaires, pour lesquelles, suivant sa proportion, elle peut provoquer une meilleure liaison des éléments; elle est indispensable dans la composition des briques émaillées, qui sont de véritables faïences.

L'oxyde de fer donne aux briques leur coloration. Les kaolins, les argiles réfractaires, qui en contiennent fort peu, produisent des briques blanches; les terres à briques en contiennent de 1 à 8 % et donnent des colorations en rapport avec la teneur en fer; de plus, le fer est un élément qui donne de la fusibilité aux argiles. Au-dessus de 8 % la teneur en fer (dosé à l'état de peroxyde) est trop forte et les déformations sont à craindre.

Des briques siliceuses seront moins colorées par 5 % de fer que des briques argileuses.

L'atmosphère oxydante donnera des produits jaunes, rouges, bruns; l'atmosphère réductrice du four, des produits jaune-gris et gris-verdâtres.

Les pyrites, qui sont rencontrées dans bien des argiles, sont la cause d'accidents nombreux ; on devra les éliminer par le lavage ou laisser pourrir ou vieillir les terres pendant un an, sous l'action de la pluie et de l'air, pour transformer la pyrite en sulfate de fer soluble.

Le plus souvent, les argiles sont exploitées à ciel ouvert par les procédés les plus simples, généralement par gradins droits ; un ouvrier fait des incisions verticales et horizontales dans la masse, de façon à établir des gradins et à obtenir des pains d'argile qui sont transportés à l'usine par les moyens les plus économiques.

Il arrive que la masse d'argile est située à une certaine profondeur et que l'on est obligé d'exploiter souterrainement par puits et galeries.

Etant donnée la fréquence des glissements et des éboulements des terrains argileux ; comme, d'autre part, ces couches argileuses imperméables forment plan d'eau, l'exploitation sera aussi compliquée que celle d'une mine et exigera l'épuisement des eaux, l'aération des galeries, la vérification des bois de mine.

Briques pleines. — Les argiles peuvent être employées telles qu'elles sortent de la carrière pour fabriquer des briques ; mais le plus souvent il faudra dégraisser les argiles trop grasses par le moyen de sables, d'escarbilles, d'argiles maigres, de débris de briques cuites et concassées. Au contraire les argiles trop maigres devront être additionnées d'argiles plus grasses ou de glaises.

Il en résulte que le plus généralement les pâtes à briques ont besoin de subir diverses opérations, tant pour éliminer les impuretés, mélanger les dégraissants, que pour donner le degré d'humidité nécessaire au travail.

En *général la terre*, exploitée en été et en automne, est *mise à pourrir sur* une aire plane pendant l'hiver ; on éta

les diverses sortes d'argile les unes sur les autres, de fa à pouvoir, lorsqu'on entaillera cette masse, obtenir suite un mélange fait.

La terre, qui n'a pas subi cette opération, sera tail la main, mais mieux à la *machine à tailler* ou *tailleus* qui met la terre en petits morceaux, et la rend plus su tible d'un travail régulier.

Les corps étrangers seront enlevés par *lavage* (l'argile en barbotine sera séchée au moyen de *presses*.

Nous ne reviendrons pas sur le *broyage*, qui s'ap aux argiles qui contiennent des corps étrangers qu'il de pulvériser; rappelons qu'à l'état humide on broie des cylindres unis ou cannelés (3). Pour le broyage on aura le choix entre les divers systèmes que nous déjà décrits (4).

Si les terres sont trop sèches, on procédera à l'*hum* et si elles sont grasses, au *trempage*.

Quand les terres sont trop grasses, on leur ajoute *dégraissants* ou *antiplastiques*, qui empêcheront l' de coller aux machines et aux moules et qui facili le séchage et la cuisson.

On se sert, comme nous l'avons dit, de sable, d'a maigres, de ciment (débris de terre cuite ou briqu cassée), mais il y a souvent intérêt, pour la brique ordi à la dégraisser avec des escarbilles ou du poussier de ces matériaux brûlent durant la cuisson au sein de la et laissent des creux qui assainissent bien les briq donnent des produits qui sont très appréciés; on en de même des laitiers, des scories, des mâchefers préalablement, lorsqu'il s'agit d'argiles cuisant à température.

(1, 2, 3, 4) Auscher et Quillard, Te ... la C... p. 44, p. 76, p. 95.

Lorsque l'argile ou les argiles sont amenées au point voulu par les dégraissants, et ont acquis le degré d'humidité voulue, il s'agit de *malaxer* ces éléments.

Ce travail s'est fait longtemps à la main ou au pied par des ouvriers appelés *marcheurs*.

Aujourd'hui, on coupe le tas de terres et de dégraissants disposés en couches parallèles, au moyen d'une houe, de haut en bas; on arrose légèrement, et on fait retomber une nouvelle motte sur la première et ainsi de suite. On recommence ce travail en tous sens jusqu'à ce que le malaxage soit bon.

Il vaut mieux employer le travail à la machine, qui donne plus d'économie et de régularité.

Les *malaxeurs* verticaux et horizontaux à couteaux, que nous avons décrits dans la *Technologie de la Céramique*, sont très employés ; à la sortie de ces outils terminés par une filière, on obtiendra une pâte prête pour le travail. On pourra aussi employer des cylindres broyeurs écraseurs de diamètres inégaux, tournant à la même vitesse, pour provoquer le malaxage des terres, ou se servir de cylindres ou de cônes cannelés (1) et des laminoirs à cylindres perforés.

Toutes ces machines donnent une pâte prête à l'emploi avec laquelle on pourra fabriquer la brique.

Les briques se font quelquefois par moulage, et nous avons décrit ce procédé primitif en étudiant le moulage à la balle (2).

Mais ce moulage peut aussi se faire mécaniquement, au moyen de la *presse à levier* que nous avons décrite (3).

On se sert toutefois plus souvent de machines propulsant la terre vers une filière, soit par le moyen de cylin-

(1, 2, 3) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 100, p. 141, p. 144.

dres, d'hélices ou de pistons (1), dont les principes et les mécanismes ont été détaillés (2).

Nous avons aussi indiqué, à propos du façonnage des pâtes sèches, que l'on pouvait obtenir des briques, en comprimant des pâtes à briques sèches à l'intérieur de moules métalliques, par le moyen de presses à pistons ou de presses hydrauliques.

Mais ce procédé, encore peu économique, ne s'emploie que pour des briques spéciales où la régularité joue le plus grand rôle.

Souvent on combine les divers systèmes de propulsion de façon à obtenir un malaxage aussi complet que possible.

Une machine très répandue, que nous donnons comme exemple (voir fig. 14), est constituée par une paire de cylindres unis H, broyant la terre, et la distribuant au malaxeur horizontal J disposé en dessous; dans ce malaxeur, deux cylindres travaillent la terre et la refoulent vers une chambre O, qui porte la filière S; à la suite de la filière, se trouve un chariot coupeur à la main.

Toutes les fois que la pâte à brique sort de la filière, que cette filière donne lieu à une brique pleine ou à une brique creuse, on disposera contre la filière un coupeur à la main ou un coupeur automatique.

Le coupeur à la main Joly, que nous décrivons (voir fig. 14), est composé d'une table K, dont on peut régler la hauteur à volonté, et qui est constituée par des roulettes de plâtre ou de bois recouvertes de peau.

Le coupeur est mobile autour d'un axe horizontal. Au bout de la série des roulettes, se trouve une pièce mobile appelée *palette de butée*, qui fixe l'épaisseur de la première brique; l'épaisseur des autres est donnée par l'écartement

(1, 2) Auscher et Quillard, [illegible] de la *Céramique*, p. 147, *p. 108*.

des fils d'acier tendus sur le châssis porte-fils ; grâce à la

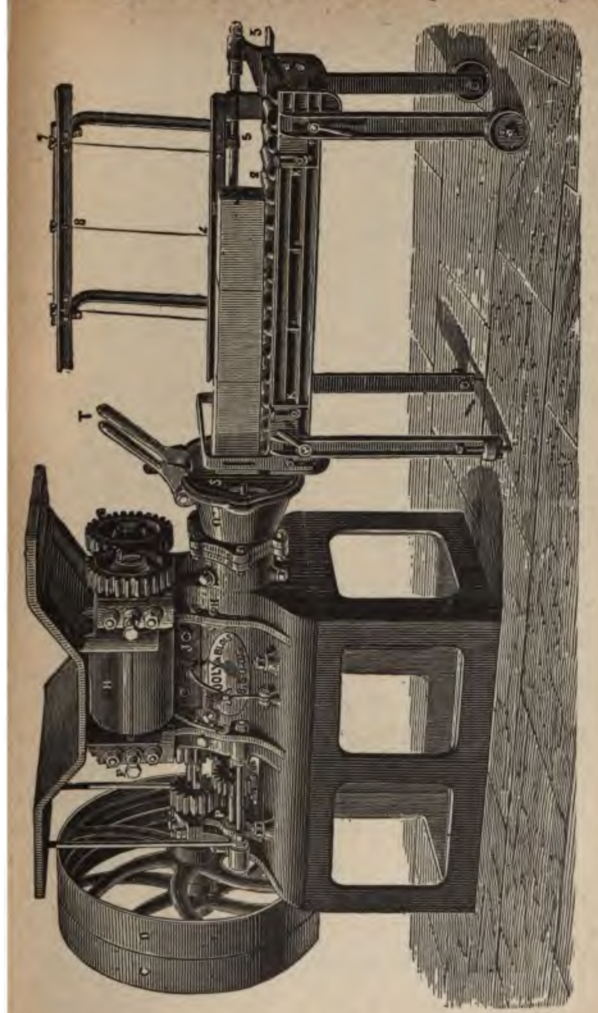


Fig. 44. — Machine à briques, broyant, malaxant et moulant en une opération avec coupeur à la main (Joly, à Blois).

disposition de ce châssis, les distances de ces fils peuvent

être modifiées facilement : mais il faut s'arranger p
les fils tombent à l'intersection de deux roulettes.

Quand on veut découper, on relève la palette à l
on pousse vers la gauche le châssis porte-fils, on
palette sur les rouleaux : quand la terre vient tou
palette, on abaisse brusquement le châssis, et, pour
ver, on suit le mouvement de l'argile pour que les
cier repassent par les coupes qu'ils ont faites. On
les briques et on dispose tout pour une nouvelle op

On comprend qu'il existe un grand nombre de
tifs mécaniques donnant le même résultat définitif

On se sert aussi de découpeurs mécaniques, basé
principe suivant :

Le prisme de terre, par son mouvement, entraî
toile sans fin, qui fait mouvoir un tambour sur leq
s'enroule. Cette rotation est transmise, par une poul
moulinet dont les branches sont réunies par des fils
qui découpent le prisme en briques (1).

Les briques qui sortent des moules ou des filière
pas toujours les arêtes assez vives, leur grain est t
reux. Bien souvent, pour remédier à ces inconvénie
procède au *rebattage*.

Le rebattage se fait sur les briques qui ont subi u
mencement de dessiccation pendant un ou deux
cette opération leur donne la tenue ou la cohési
leur fait défaut. Elle s'opère dans les séchoirs m
aussi la presse rebatteuse doit-elle être, quoique
facilement déplaçable et les chocs que l'on produ
pressant, en rebattant, ne devront pas ébranler les
chers des séchoirs.

Les presses à rebattre, ou presses rebatteuses (f
ont été inventées par Brethon, de Tours.

(1) Pour les détails de ces machines, consulter L. Lef
Céramique du bâtiment.

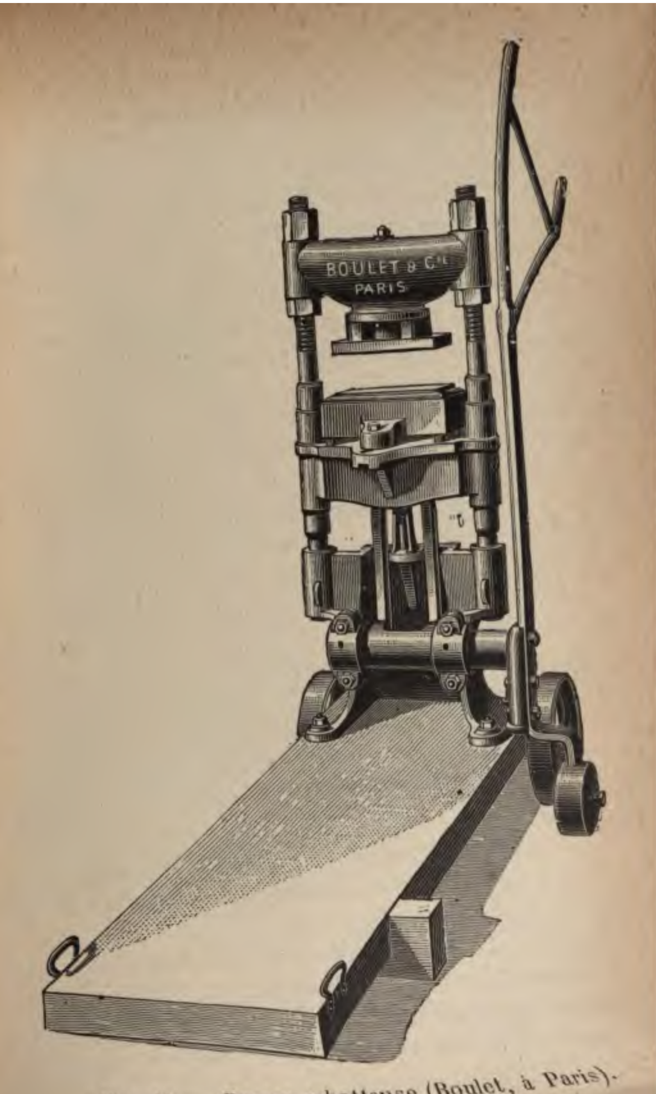


Fig. 15. — Presse rebatteuse (Boulet, à Paris).

Nous décrirons celle construite par Boulet; on y dispose les briques à l'intérieur d'un moule métallique dont le fond est mobile et appuyé sur une tige inférieure qui sert au démoulage.

Lorsque le levier est levé (voir fig. 15), la plaque du fond affleure le haut du moule, la distance entre le chapeau qui va pénétrer dans le moule à frottement doux et le moule est assez grande pour laisser passer la brique; alors on abaisse vivement le levier. L'arbre de ce levier tourne, et un galet de pied appuyé sur la base fait descendre la pièce inférieure, qui entraîne la partie supérieure. Alors le fond du moule s'abaisse et s'arrête à la table en fonte où la compression se fait. Le levier est ramené en avant par le contre-poids, et en même temps que la brique est remontée dans sa position première, le mécanisme est remis en place pour une opération ultérieure.

Il faut graisser soigneusement le moule et le mécanisme, pour avoir un bon roulement et éviter l'usure.

D'autres fois la table porte-moule est mobile (système Joly) et le plateau supérieur est fixe (fig. 16). Un enfant peut donc desservir cet outil, sans risques d'accidents, puisque, dans le cas d'un manque d'attention, le moule prévient toujours par son mouvement ascensionnel. Le levier se maintient soit baissé, soit levé, mais aucun mouvement ne peut se produire que par la manœuvre de ce levier conduit à la main.

On a établi aussi des presses rebatteuses allant mécaniquement, mais elles sont peu employées, à cause des difficultés de déplacement.

On se sert d'huile de résine pour graisser les moules en fonte (ce sont les meilleurs).

Le séchage suit l'opération du rebattage; il se fait par un des procédés que nous avons décrits (1) mais le plus

(1) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 189.

souvent au grand air, pour éviter les dépenses de combustible.

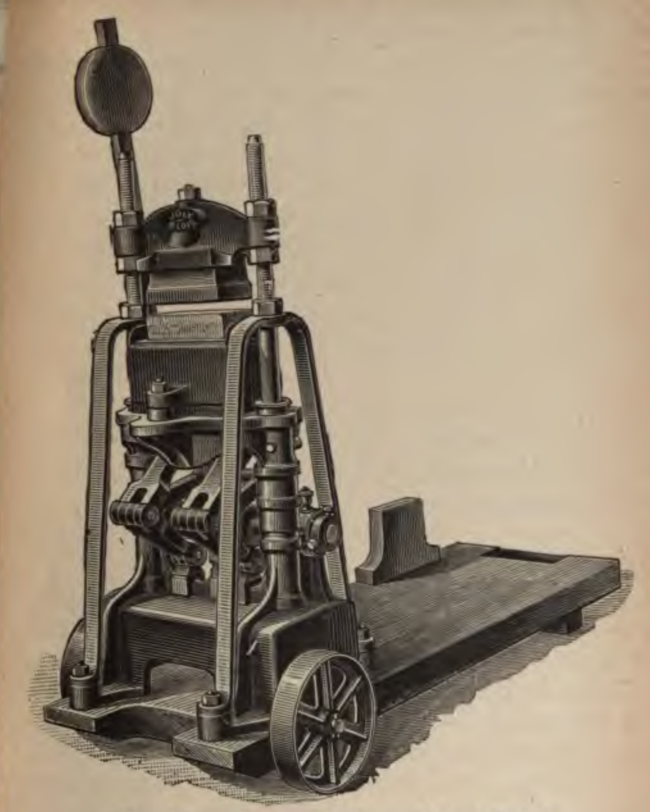


Fig. 16. — Presse rebatteuse (Joly, à Blois).

La disposition de séchoir indiquée par la figure 17 est une de celles qui est le plus souvent employée.

Après le séchage, on procède à la *cuisson* des briques, qui pourra se faire par les moyens les plus divers. Signalons les fours sans foyers, où l'on cuit les briques à la vo

les fours continus du système Hoffmann, que nous avons décrits (1), les fours découverts sans cheminée, les fours voûtés à axe vertical ou à axe horizontal à flammes directes ou renversées, enfin les fours à gazogènes.

Quel que soit le système adopté, l'enfournement doit être fait de telle sorte que les produits de la combustion puissent circuler librement. Le feu doit être conduit de façon que la température soit à peu près identique en tous points du four, avec même atmosphère, pour éviter d'avoir des produits de coloration différente.

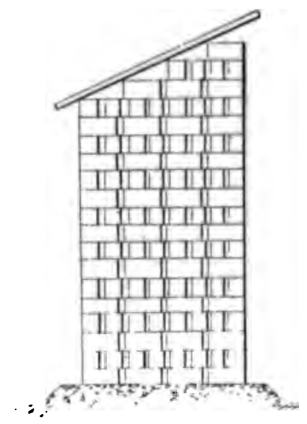


Fig. 17. — Séchage des briques au grand air.

Le temps pendant lequel on passe du séchage au grand feu n'est pas indifférent, pour avoir de bons produits. Si l'on mène le four trop vite, on aura du déchet par casse, fente, gerçures, voire même des tassements dans les fours qui modifieront la circulation des flammes. Trop lentement mené, on aboutira à une dépense inutile de combustible.

En général, la hauteur des fours ne dépassera pas 5 à 6 mètres, pour éviter aux produits de la région inférieure une surcharge trop grande.

Les briquetiers disent qu'ils enfument pendant le petit feu, ce qui signifie que, pendant le départ de l'eau hygrométrique, ils cherchent à obtenir une atmosphère relativement réductrice avec un dépôt de suie ou de noir de fumée à la surface des pièces; après le petit feu, on passe au

(1) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, pages 190 et suiv.

grand feu, plus ou moins élevé, suivant la nature des produits à obtenir.

L'atmosphère, d'après des analyses de gaz, est plutôt oxydante dans le petit feu et réductrice en grand feu, dans les fours continus.

On préfère avec raison aux fours discontinus les fours continus au charbon ou au gaz, qui donnent une plus grande régularité, en même temps qu'une économie de combustible.

Ces fours continus ont généralement de 16 à 32 chambres de 20 à 40 mètres cubes chacune. La hauteur des chambres est en général de $2^m,50$ à 3 mètres.

L'emplacement des trous de chargement de combustible et de rentrée d'air doit être soigneusement établi, pour obtenir le maximum de régularité.

L'enfournement doit être étudié de façon que le retrait, qui dépasse souvent 10 $^0/_0$, ne fasse pas vaciller l'ensemble du système; aussi faut-il serrer le plus possible les briques autour des cheminées ou puits de chauffage, et leur donner des dimensions en proportion de la quantité de combustible nécessaire pour le chauffage.

Chaque cuiseur a son système pour l'enfournement et pour les dimensions des puits; elles dépendent surtout de la nature du produit et du point de cuisson. Les puits doivent retenir tout le combustible sans qu'il en aille à la sole, afin que le chauffage de la masse soit régulier.

Nous avons dit (1) que des registres devaient isoler les chambres des fours; on s'est longtemps servi de registres de tôle, difficiles et lourds à manœuvrer, jusqu'au jour où on a eu idée de les remplacer par des registres en papier fort; on emploie pour cela du gros papier de paille jaune, en rouleau; on découpe des rectangles de papier que l'on applique contre la brique, et pour la partie su-

(1) *Auscher et Quillard, Technologie* de la Céramique, page ...

périeure, on le découpe de la forme du cintre du four. On donne un peu de tirage, ce qui maintient le papier sur la brique et on fait les joints au moyen de terre à brique. Lorsque la tranche que l'on a en grand feu est cuite et que l'on passe à la suivante, on allume le registre au moyen d'une tige de fer rougie après avoir établi un autre registre dans la section suivante.

On se sert, dans les fours discontinus, de charbon, de bois, de lignite; pour les fours continus, de bois, de tourbe, mais surtout des charbons en petits morceaux ou *fines;* la qualité maigre ou grasse de la houille a peu d'importance.

Dans les fours continus, l'atmosphère n'est pas la même que dans les fours discontinus; l'enfumage ne se produit pas toujours bien, car la suie et les buées viennent se condenser sur les briques en refroidissement, s'opposant à la dessiccation des produits. Il faudra donc régler le tirage, au début de la cuisson, de façon à évacuer les buées le plus rapidement possible et à éviter les condensations, et, d'un autre côté, sécher le mieux possible les produits avant de les enfourner.

Comme d'une part les fours continus du genre Hoffmann introduisent des cendres au contact des briques, d'où il résulte, lorsque ces cendres sont fusibles et scorifiables, un certain déchet et, d'autre part, que leur atmosphère est forcément oxydante et qu'il est impossible de dépasser une température de 1000° C., on a une tendance de plus en plus marquée à construire des fours à gazogène, comme ceux que nous avons déjà décrits (1) en utilisant le gaz de gazogène ou le gaz d'eau. On obtient ainsi facilement l'atmosphère voulue, la régularité la plus parfaite et une température élevée, ce qui est indispensable pour les briques réfractaires par exemple.

De même que pour les terres cuites, on devra s'assurer

(1) *Auscher et Quillard, Technologie* de la Céramique, p. 202.

des qualités de résistance des briques. La couleur, la gélivité, la netteté des arêtes et des plans sont des conditions essentielles; il faut aussi s'assurer de l'homogénéité de la pâte, de la facilité de taille, de la résistance à la charge, et enfin de la densité. Les briques ont presque toujours des dimensions multiples de $0^m,11$; généralement elles mesurent $0^m,11$; $0^m,22$; $0^m,055$.

On fabrique un grand nombre de formes différentes de briques et coins, pour la construction des voûtes, des cintres, des fours, etc.; les procédés sont les mêmes.

Briques creuses. — On fabrique les briques creuses par les mêmes procédés; mais il faut une pâte plus fine et plus ferme; ce sera toujours la filière qui arrivera à produire les creux.

Il faut pour ces briques moins de terre, moins de temps de séchage, moins de combustible au four, aussi leur prix est-il plus bas que celui des produits pleins.

Briques réfractaires. — Ce sont celles qui sont, dans la limite du possible, inaltérables à l'action d'un feu violent. Elles se fabriquent avec des argiles réfractaires, c'est à dire celles qui, renfermant des proportions très variables de silice et de silicate d'alumine hydraté, ne contiennent que peu ou point de fer, d'alcalis, de chaux, de gypse, de pyrites, de micas.

On les dégraissera avec du ciment des mêmes terres et on fabriquera comme pour des briques rebattues, mais on cuira à une température plus élevée.

Les argiles les plus appréciées pour les produits réfractaires sont celles de Dreux (Eure), de Provins, de Retourneloup, d'Andenne, de Bollène, de Dieulefit (Drôme), de Saint-Uze, des Eyzies. Elles donnent des produits de qualité variable, suivant la teneur en silice et en argile, suivant que les cendres du combustible seront al

(bois) ou calcaires (charbon); la résistance des briques sera modifiée par l'action de ces cendres et par la teneur en silice du mélange.

TUILES

Ce sont des plaques de terre cuite, qui servent à couvrir les habitations, et qu'utilisaient déjà les Romains ; on trouve en effet, dans les fouilles et ruines provenant de cette civilisation, des tuiles demi-cylindriques et des tuiles à recouvrement.

Leur fabrication se rapproche par bien des côtés de celle des briques. En général le moulage est fait à la main dans un moule en bois, le démoulage sur une planchette de bois. Le moule présente une échancrure, où la pâte vient faire une partie pleine, qui deviendra le crochet des tuiles permettant de les attacher aux lattes des couvertures.

Après une demi-dessiccation, on procédera au rebattage; puis, après séchage, on cuira au four de tous points semblable au four à briques.

L'argile doit être plus fine que pour la brique et doit être bien serrée et comprimée au moule, pour permettre d'éviter la porosité.

Depuis un certain nombre d'années, on a remplacé presque partout le travail à la main par le travail à la machine.

La préparation de la terre s'opère comme il a été dit pour la brique, mais avec un plus grand soin dans le choix des terres et un travail de malaxage plus complet.

La pâte résultant de ce travail pourra avoir, suivant la quantité d'eau qu'on ajoutera, une consistance différente : elle peut être molle, ferme, dure.

Avec une *pâte molle*, on aura plus facilement de l'homogénéité, on risquera moins d'avoir, au passage à la filière, production de lamelles parallèles comme une

sorte de pâte feuilletée. A la presse rebatteuse, le serrage des grains d'argile se fera bien et l'on aura un produit qui semble très bon ; mais ces produits mous sont difficiles à manier en cru ; il faut remplacer les moules métalliques, contre lesquels ces pâtes molles collent, par des moules en plâtre qui absorbent, mais s'usent vite ; de plus le séchage est long et donne un peu de porosité.

Avec une *pâte ferme*, on peut mouler dans des moules en fonte, le séchage est plus rapide ; la porosité n'est pas augmentée, mais il faut une pression bien plus énergique.

Avec une *pâte dure*, c'est-à-dire contenant au maximum 15 % d'eau et généralement moins de 10 %, le malaxage est difficile, prend beaucoup de force, la pâte est feuilletée à la sortie de la filière comme les feuillets d'un livre ; il faudra des pressions considérables et répétées pour détruire cet effet, en même temps qu'un feu plus fort pour tout souder. Lorsque les inconvénients inhérents à chacune de ces manières de faire ne sont pas trop accentués, on obtient d'assez bons produits, durs et résistants, de formes nettes et régulières, à la condition de choisir des argiles de qualité convenable que l'on cuira à un feu suffisant.

Pour chaque sorte de terre, suivant le point de cuisson de la terre, et la manière dont elle se comporte à la filière, on choisira le procédé de façonnage.

Si l'on opère avec des pâtes molles, on se servira de la propulsion par hélices ou rouleaux décrits dans la *Technologie de la Céramique* (pages 148 et suiv.).

Avec des pâtes fermes, on emploiera la propulsion par piston (voir page 151 du même ouvrage) pour obtenir des *galettes ;* aussi appelle-t-on ces dernières machines des *galettières*, parce qu'elles laissent sortir de leur filière, entre deux rouleaux maintenus par des ressorts, une galette continue ; le rouleau inférieur plonge dans un bain d'huile et lubréfie *le dessous* de la galette ; le rouleau supérieur *porte des lames qui* divisent la galette continue en r

ceaux de la grandeur des tuiles, ces galettes sont disposée l'une sur l'autre, la partie inférieure de l'une lubréfie la partie supérieure de l'autre en vue de l'estampage ultérieur.

De même que pour la fabrication des briques, les filières devront être préparées en vue du profil définitif, et des coupeurs disposés quand on procédera en pâte molle ou ferme.

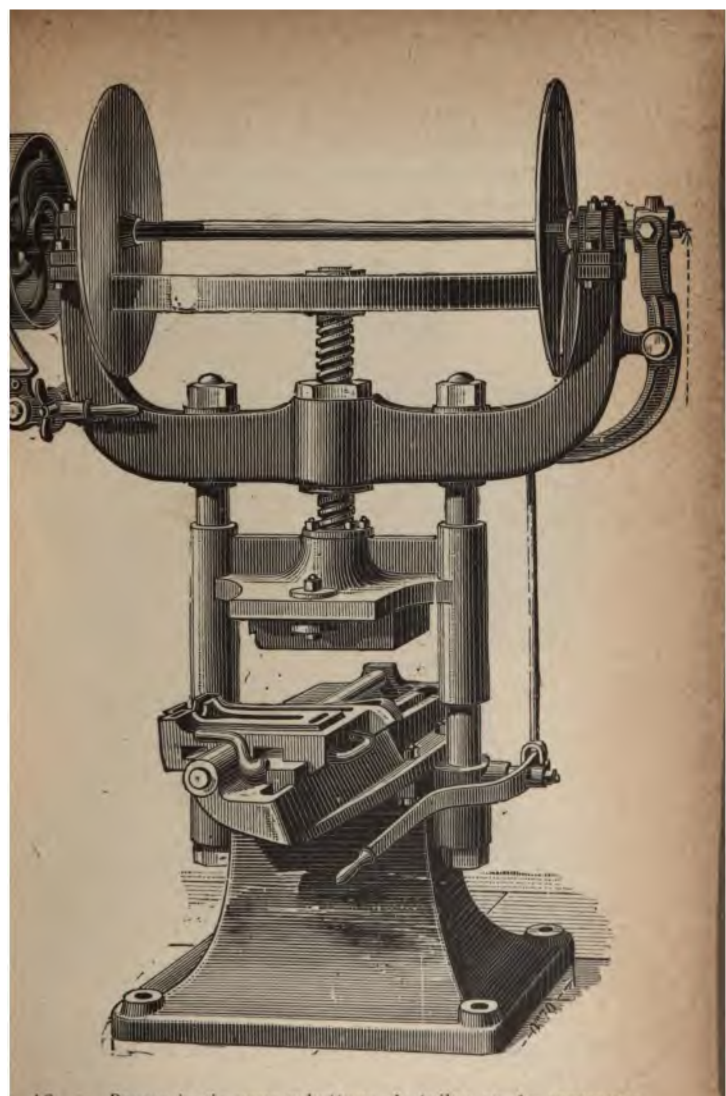
Quel que soit le profil de la tuile, une fois la galette obtenue et semi-sèche, il faudra la presser entre deux moules en métal ou en plâtre de forme voulue. Les moyens destinés à donner la pression varient suivant les constructeurs; nous signalerons : les presses à vis, qui sont analogues aux presses monétaires et qui peuvent être mues à bras et à vapeur, les presses à pression par cames et les presses revolvers.

La *presse à vis* représentée par la fig. 18 est mue à la vapeur ; la force prise est d'un cheval environ et l'on peut presser de 250 à 300 tuiles à l'heure.

La partie supérieure de la vis porte un volant ; grâce à deux plateaux de friction, cet arbre peut aller dans un sens ou dans l'autre, le levier disposé vers le bas permettant d'obtenir chacun de ces deux mouvements. Les moules employés avec cet appareil sont en plâtre.

Les *presses à pression par cames* (fig. 19) peuvent être mues à la main ou mécaniquement : elles donnent forcément trois pressions successives et progressives sur chaque produit, séparées par des démoulages partiels permettant à l'air de s'échapper, et faisant prendre à la terre tous les reliefs des cavités des moules ; ces presses donnent des produits très réguliers. Comme il y a deux moules sur le même chariot de démoulage, deux ouvriers sont occupés sur chaque presse, l'un donnant les pressions pendant que l'autre démoule, et met la galette en place pour le produit suivant.

La production est de 250 à 300 tuiles à l'heure. Ces *presses sont* à rotation conti[illegible]rnative, et à triple



. 18. — Presse à vis pour rebattage de tuiles ou de carreaux.
(Boulet, à Paris.)

pression par cames ; c'est-à-dire que, en une seule rotation de l'arbre portant les cames de pression, il se fait forcément, sur le même produit, trois pressions successives et progressives suivies de dépressions instantanées ; la force prise est de 1/4 de cheval.

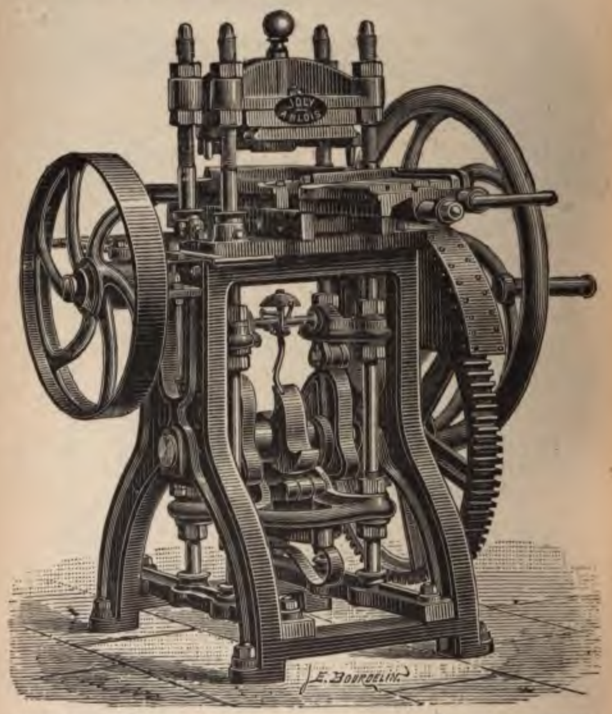


Fig. 19. — Presse rebatteuse à triple pression pour cames (Joly, à Blois).

Les presses revolvers ou à pans ont été imaginées par Gilardoni, le célèbre fabricant de tuiles alsacien.

Un arbre de mouvement porte un excentrique en acier agissant sur un galet en acier placé dans un contre-moule

oir fig. 20). Au-dessous est disposé un porte-moule à nq pans monté sur un arbre qui porte une poulie à cinq ntailles ; cette poulie est maintenue immobile par un errou qui s'engage successivement dans chaque entaille ;

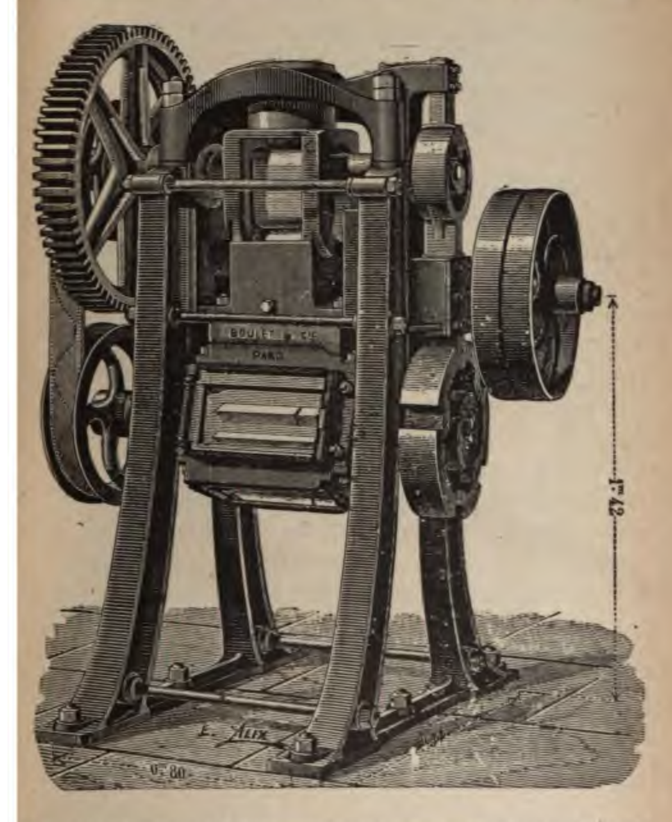


Fig. 20. — Presse à tuiles revolver à cinq pans (Boulet, à Paris).

endant que le *contre-moule* supérieur comprime la ga-*tte sur le moule*, un ouvrier enlève une tuile qui vier

d'être pressée; un autre recharge sur un pan une galette nouvelle. Quand la pression est acquise, le porte-moule est relevé; alors le verrou est enlevé, la poulie tourne d'un cinquième de tour et un nouveau moule est présenté à la pression.

La presse Boulet (voir fig. 20) peut faire environ 500 tuiles à l'heure avec de la pâte molle et des moules en plâtre.

A la sortie de ces presses, on enlève les bavures qui se produisent toujours, et les pièces sont bonnes à aller au séchoir.

Les moules en plâtre sont fabriqués d'après des modèles en métal, sur lesquels on a tiré des types à couler le plâtre que fournissent les constructeurs des machines. On se reportera pour les détails de la fabrication des moules à ce qui a été dit à ce sujet.

Le *séchage* se fait dans les divers types de séchoirs qui ont été déjà décrits (1); mais on a soin de disposer les tuiles en pâte molle ou ferme, sur des planchettes en bois plus grandes que ces tuiles, qui empêcheront la déformation, et permettront l'empilage dans les séchoirs.

On a créé pour le transport des tuiles des brouettes de formes spéciales permettant de transporter un grand nombre de planchettes garnies de tuiles à la fois. Avec des tuiles faites en pâtes dures, on ne se sert généralement pas de planchettes.

Le séchage, qui doit se faire très lentement, a besoin d'être très complet; comme il n'y a pas d'épaisseur, on peut arriver à un bon résultat.

La *cuisson* peut se faire comme celle des briques, mais il ne faut pas que la combustion des combustibles solides se fasse au contact des tuiles qui s'abîmeraient. Dans les fours Hoffmann ou Simon, on forme des chambres de

(1) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, page 134 et suiv.

briques qui protégeront les tuiles, ce qui oblige à avoir ces deux fabrications simultanément.

Pour une fabrication exclusive de tuiles, on enfournera de façon à éviter les pertes de place et à prévenir les déformations pendant la cuisson en supportant les produits les uns les autres. Comme bien souvent le point de cuisson est élevé et que les terres peuvent se déformer, on encastera en échappade (1) ou bien on formera des échappades au moyen de lits et de murettes de briques déjà cuites.

M. Virollet a modifié le four Hoffmann (2) pour le rendre propre à la cuisson exclusive des tuiles.

Pour éviter le contact du combustible le four est divisé en *tranches*. Chaque compartiment a une porte au droit de laquelle se trouve une murette qui sépare un compartiment d'un autre. La sole est formée de petites grilles espacées de 10 en 10 centimètres, et où l'air extérieur peut pénétrer par des orifices que l'on peut obstruer à volonté.

Le chargement du combustible se fait par la voûte supérieure et tombe sur les grilles où la combustion a lieu ; au voisinage de ces grilles se trouvent des briques qui reçoivent le feu le plus vif et protègent les tuiles. Comme on est libre de régler l'introduction de l'air, on obtient le degré de feu que l'on veut.

Ce four est peu économique pour les briques, et bon pour les tuiles dont il ménage les qualités.

On se sert aujourd'hui de plus en plus de fours à gaz continus, de même que pour la cuisson des briques.

Les tuiles doivent être légères, résistantes (pour permettre de marcher sur les toits), lisses, unies, imperméables à l'eau, non gélives, non attaquables par les agents atmos-

(1, 2) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 173, *p. 189.*

... PATE POREUSE ... VERNISSÉES

... surface doit laisser s'écouler rapidement

... produire surtout ... commerce ... réducteur

... DRAINAGE ET DE CANALISATION

... tuyaux de terre à section ... l'écoulement des eaux.

... tuyaux pour les canalisa- ... pression. Toutes les fois qu'on ... imperméable, sous pres- ... grès.

... drainage peut se faire à la ... ou en bois, mais on se ... machines.

... vue de leur com- ... comme des

... comme celui des briques ... alimentée par ... pistons, des tuyaux ... longueur, comme il

... ment sont rempla- ... travaillant verticale-

Machines horizontales avec propulsion ***par piston.*** — Ce sont les seules employées à la vapeur ou à bras. La compression de la pâte est toujours faite par un piston, mû par des engrenages dont la vitesse de retour est rapide ; pendant ce retour, le chargement de la terre se fait. La table à couper est semi-circulaire pour recevoir le tuyau.

Pour faire l'emboîtement des tuyaux, on se sert d'une table munie d'un moule en métal composé de deux parties tournant autour d'une charnière et fermé par un verrou. Au bout du moule, se trouve un mandrin mobile du diamètre de l'emboîtement, qui se déplace, grâce à un système de levier. On disposera le tuyau muni à l'intérieur du mandrin, dans le moule, que l'on referme, et on fait agir le levier ; alors le mandrin mobile agit de force sur la bordure du tuyau et forme l'évasement.

Machines verticales. — Elles peuvent être à piston, mais plus généralement la propulsion est faite par cylindres. La filière, au lieu d'être verticale, est horizontale, mais agit ainsi qu'il a été dit à propos de la propulsion par cylindres (1).

Quant au récepteur des machines à briques (voir fig. 14), il est remplacé par un plateau, équilibré par des contrepoids, qui descendra lentement sous la pression du tuyau sortant de la filière.

Lorsque la longueur de tuyau voulue est obtenue, on coupe au moyen d'un arc portant un fil d'acier.

Pour l'emboutissage des bords, il se fait toujours par le procédé décrit ci-dessus.

Les filières ont besoin généralement d'être à effet d'eau, ou sont en bronze. Certaines filières débitent deux ou trois tuyaux à la fois. Le maniement des tuyaux frais se fait au moyen de fourches spéciales qui prennent ces tuyaux par l'intérieur.

Les tuyaux sont quelquefois pleins de bavures, on est obligé de les polir, ou même de les passer au tour, s'il s'agit de tuyaux destinés à un usage soigné ; on les tournassera alors intérieurement et extérieurement, et on striera au tournassin le bord intérieur de l'emboîtement.

Les tuyaux courbes, les coudes, les branchements se

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique*, p. 149.

font par moulage à la main; souvent on ajuste sur un tuyau étiré une partie faite par moulage à la main.

On sèche les tuyaux et les boisseaux comme des briques creuses et on les cuit dans les mêmes fours que les briques; généralement on forme des garnissages de petits tuyaux à l'intérieur des gros pour économiser la place dans les fours.

JARRES. — CUVIERS

On a fabriqué de tout temps d'immenses jarres (*tinajas*) ou cuviers dans toutes les parties du monde. Ces pièces sont cuites et façonnées partout de la même façon.

La pâte bien marchée est mise en colombins, et c'est avec ces colombins que l'on monte ces cuviers, en ayant soin de calibrer intérieurement et extérieurement au moyen de calibres en bois mobiles autour du centre de la pièce.

Une fois secs, les cuviers sont cuits dans des fours à axe vertical sans cheminée; ils sont disposés à boucheton et placés généralement en grandeur décroissante les uns sur les autres pour gagner la place. On cuit généralement au bois; leur couleur est brune ou brun jaune. Leur hauteur dépasse souvent 2 mètres. Il s'en trouve un, au Musée céramique de Sèvres, qui a 3 mètres de haut.

Ces cuves servent aux lessives et sont peu sensibles aux coups de feu, aux variations de température et aux chocs; d'autres, surtout celles fabriquées en Espagne, sont utilisées pour conserver du vin, du vinaigre, de l'huile et de l'eau.

Pour que l'huile ne traverse pas ces jarres, il suffit d'imbiber la jarre d'eau avant d'y verser l'huile.

ALCARAZZAS

Les *alcarazzas* ou *hydrocérames* sont des vases en terre poreuse, fabriqués dans tous les pays chauds; ils servent à abaisser la température de l'eau de 5 à 10° centigrades en utilisant le froid produit par l'évaporation à la surface de ces terres cuites; elles communiquent souvent à l'eau un goût smectique ou goût d'argile.

Pour arriver à obtenir des terres poreuses, on emploie des argiles peu grasses ou des marnes argileuses que l'on additionne de sable fin et que l'on fait cuire à faible feu.

On a aussi ajouté du sel marin à la terre que l'on cuit à faible feu; l'argile cuite était ensuite débarrassée de sel par un contact prolongé dans l'eau.

Le façonnage se fait par tournage ou moulage. La cuisson dans des fours à faible feu, ou plus souvent dans des moufles marchant au bois et à flammes directes.

On obtient de même le refroidissement de l'eau, en se servant de vases en dégourdi de porcelaine dure.

POTS A FLEURS

Ils sont fabriqués avec un mélange d'argile et de sable siliceux et sont façonnés au tour.

On cuit généralement à feu nu, sans encastage, dans des fours à axe horizontal du genre de celui qui est décrit dans notre *Technologie céramique* (page 193).

Ces vases ont besoin d'être bien cuits pour ne pas se désagréger; ils doivent être sonores et poreux.

[illegible] rouge, blanche, noire ou jaune. [illegible] blanche [illegible] avec les [illegible] de Forges-les-Eaux, de [illegible] leur température [illegible] la main, il est jamais [illegible] et à autre argile; [illegible] malaxée jusqu'à [illegible] une masse bien homogène pour le [illegible] moulage.

[illegible] la masse [illegible] de terre nécessaire pour [illegible] les petits boudins destinés à remplir le [illegible] une presse à [illegible] tête de pipe. On met une petite masse [illegible] affermir pour pouvoir [illegible] lisse, graissée d'un peu [illegible] cylindrique, et dont l'extrémité [illegible] le petit bouton presque [illegible] le cylindre [illegible] de pipe. On pousse cette [illegible] pendant qu'on juge et [illegible] la direction dans [illegible] du cylindre avec deux doigts de l'autre main.

On conduit ainsi le canal jusqu'à une certaine distance de l'extrémité du cylindre, puis en recourbant du pouce cette partie réservée, on prépare la tête de pipe.

Le cylindre ou tuyau est ensuite moulé dans un moule en cuivre en deux coquilles, qui lui donne les dessins voulus et le profil définitif.

On se sert, pour creuser le fourneau, d'un tampon de cuivre muni d'un manche pour l'enfoncer en tournant

ans la masse de pâte réservée pour la tête et qui est retenue et serrée dans le moule.

On a obtenu ainsi l'intérieur de la tête et on pousse la tige de cuivre jusqu'au fond.

Le travail se termine par la régularisation de l'intérieur et le démoulage. On laisse sécher ces pipes lentement (1).

La cuisson se fait dans des cazettes spéciales, appelées *tambours* ou *manchons*.

Ces manchons sont formés d'une sorte de creuset, qui sera recouvert pendant la cuisson d'un couvercle conique; à l'intérieur du manchon, se trouve une quille verticale (ou chandelier creux), cannelée à sa partie supérieure. On dispose les pipes dans le manchon, la tête en bas, et les tuyaux disposés contre la quille. Lorsque le boisseau est plein, on le remplit de terre cuite très finement pulvérisée qui cale les pipes.

On lute le couvercle conique et on dispose les manchons dans le four, qui est un four à flammes directes, à axe vertical, marchant au charbon. L'allure doit être très réductrice, afin que la terre soit bien blanche.

Pour obtenir des *pipes noires*, on repasse au feu les pipes blanches dans des étuis pleins de sciure de bois de chêne, en choisissant les endroits où le feu est le moins fort; les pipes sortent d'un noir mat, que l'on rend brillant avec un peu de plombagine que l'on frotte à leur surface.

Les *pipes rouges* ou *jaunes* sont faites avec des argiles légèrement ferrugineuses, cuites à un feu oxydant ou réducteur. On les rend brillantes par polissage.

La fabrication est identique à celle des pipes blanches.

(1) Duhamel du Monceau.

FILTRES. — BOUGIES FILTRANTES

On s'est servi beaucoup, depuis 1885, de substances céramiques filtrantes pour débarrasser les eaux d'une partie de leurs impuretés et des microbes qu'elles contiennent. Chacun connaît le filtre Chamberland, qui fait passer les eaux à travers des bougies filtrantes. Ces bougies peuvent être constituées soit avec du biscuit de faïence fine (voir p. 110 et suiv.), soit avec du dégourdi de porcelaine dure ; mais de toute façon comme la porosité est la qualité recherchée, on procédera de préférence, pour la fabrication de ces filtres, par *coulage* qui donne des produits plus poreux ; nous avons vu aussi additionner la pâte de faïence fine de matières susceptibles de brûler au feu (coke fin en poudre) et de laisser des vides de façon à augmenter la porosité.

Les mêmes conditions de fabrication servent pour les vases poreux des piles électriques.

CARREAUX

On fait usage, depuis les temps les plus reculés, de céramiques pour carreler les planchers des habitations ; les briques ont souvent servi à cet usage, de même que des carreaux en terre rectangulaires, hexagonaux, qui étaient déjà connus des Romains. En France, pendant tout le moyen âge, on a produit des carrelages remarquables.

Le carreau peut se faire par moulage de terre brute dans un moule en bois ; lorsque l'on a un raffermissement partiel, on rebat comme pour les tuiles, on sèche et on cuit. Mais le plus souvent on fait le carreau avec plus de précaution. Les terres sont lavées soigneusement et plus général

ment on emploie un mélange d'argiles donnant toutes les qualités voulues de plasticité et de cuisson.

Les terres lavées sont malaxées, puis passées au filtre-presse, dont elles sortent à peu près à l'état d'emploi. Les galettes ou tourteaux sortant du filtre-presse passent à un malaxeur, généralement accouplé à une machine agissant par propulsion par cylindres, qui refoule par la filière une bande de terre de l'épaisseur du carreau ; s'il s'agit de carreaux rectangulaires, le découpage se fait comme pour les briques ; pour des carreaux hexagonaux, on dispose sur le coupeur des fils entrecroisés qui donneront au produit sortant de la filière une forme permettant le travail ultérieur de la presse.

La presse rebatteuse est celle qui sert pour les tuiles (voir fig. 19 et 20). Quand les carreaux sont pressés, on les fait sécher, avant de les faire passer au *polissoir à carreaux*, appareil formé de deux cylindres superposés, l'un uni, l'autre strié.

Le cylindre supérieur, qui est en bronze, polit l'un des côtés du carreau, l'autre cylindre imprime dans le revers du carreau des creux ou stries qui permettront la liaison plus facile du plâtre ou du ciment.

Le carreau ainsi préparé, on lui donne des dimensions rigoureuses en le passant à la *tailleuse*, machine qui coupe en faisant descendre obliquement un outil tranchant qui enlève les arêtes irrégulières du produit.

Le séchage se fait par un des moyens décrits à propos de la brique.

Quant à la cuisson, elle se fait presque toujours dans des fours à flammes directes au bois, ou à flammes renversées au charbon, que l'on mène soigneusement pour éviter la réduction pendant la période de l'enfumage.

La production de *carreaux* rouges, appelés tomettes dans le midi de la France, est très considérable.

Nous ne traiterons pas dans ce chapitre la fabrication

[illegible]

[illegible] II

[illegible]

[illegible] alum[illegible]

[illegible]

uleur noire, brune, jaune. Quant au lustre, il semble, ès les travaux de Salvétat, qu'il était constitué par lange suivant :

Carbonate de soude fondu . . .	42 à 48
Sable siliceux fin	53 à 40
Craie lavée	5 à 12

st probable que les pièces ont été trempées dans un contenant ces matières avant de subir l'action du feu. s fours étaient chauffés au bois. On a retrouvé, en ses localités, des ruines de fours de ce genre, mais on ut, d'après ces ruines, préjuger ce qu'étaient les formes des fours des Romains.

tte fabrication n'existe plus aujourd'hui, sauf en Italie le sert à reproduire les vases romains découverts dans uilles.

e a pourtant, il y a plus de trente siècles, servi aux ns de tous les pays du monde conquis par les Grecs s Romains, qui ont été non seulement des artistes remier ordre en créant, pour ainsi dire de toutes s, presque toutes les formes céramiques, mais des nistes éminents, car ces poteries lustrées sont denses, es, peu sensibles aux chocs et à l'action du feu ; le , admirablement glacé et uni, résiste à l'action des is et des acides, et, comme il ne contient pas de plomb, sente, au point de vue de l'hygiène, de grands avan-.

l n'ignore que les Grecs et les Romains, artistes raf- attachaient une grande importance à la beauté des es et à la richesse des décors ; des vases de terre lus- abriqués par de tels procédés étaient offerts aux vainrs des courses de chars ou aux lutteurs ; ils servaient lécoration des temples, mais surtout à recevoir les sions *liquides ou solides* (*amphores*) ; d'autres étaient

utilisés comme plats à recevoir et apprêter les mets, comme vases à boire.

Il s'en trouve un certain nombre qui sont des vases votifs; mais la plupart de ceux que nous voyons dans nos musées ont été retrouvés dans les tombeaux ; ce qui indique leur destination religieuse.

A Athènes, le quartier où se fabriquaient ces produits s'appelait *keramis*, et ce mot grec a donné à notre industrie le qualificatif sous lequel on la désigne le plus généralement.

FAIENCES A VERNIS PLOMBIFÈRE

On sait que le cristal est constitué par un mélange de sable, de minium et de potasse. En fondant ces trois éléments à une température suffisante (environ 900° C), on obtient cette matière d'une grande fusibilité, d'une grande fluidité et très réfringente.

Si, à l'exemple de ce qui se passe dans la fabrication du cristal, on met à la surface d'une poterie qui contient toujours de la silice, soit libre, soit combinée, un produit plombeux quelconque, à la température de 800 ou 900° C, on obtiendra à la surface de cette poterie, une couche de cristal qui glacera.

L'oxyde de plomb peut être employé sous forme de céruse, de minium, de litharge ou d'alquifoux.

Comme le minium, l'alquifoux et la litharge sont insolubles dans l'eau, il n'est pas nécessaire de les fondre préalablement avec du sable pour en couvrir la terre, mais, il vaut mieux le faire, à cause de la santé des ouvriers, car les poussières de cristal sont bien moins dangereuses que les poussières d'alquifoux ou de minium.

On comprend bien qu'u [illegible] de ces cristaux s

comportera d'autant mieux sur la terre que celle-ci sera plus siliceuse ; une certaine quantité de chaux, de 1 à 8 %, ne nuit pas à cette fabrication.

Les pièces sont tournées ou moulées par les procédés usuels, et cuites ou non une première fois. On pose la glaçure, constituée souvent par de l'alquifoux pur, le plus souvent par un mélange de minium et de litharge, par immersion ou par aspersion sur le cru ou sur le biscuit.

Mais on peut aussi se servir de mélanges fondus, préalablement composés de sable, carbonate de potasse et minium, ou d'un mélange non fondu composé de :

Minium	70
Argile	5
Sable siliceux.	25

Les colorations s'obtiennent avec du manganèse (brun), du protoxyde de cuivre (vert), de l'ocre jaune (jaune), de l'oxyde de cobalt (bleu), avec lesquels on peint, soit sous, soit sur couverte crue, avant le passage au feu.

Les dessins sont toujours très vagues, car les colorants sont entraînés par la fluidité de l'émail.

Si l'on cuit en deux fois, le même four, généralement au bois, servira pour la cuisson du biscuit dans les endroits les plus chauds, et des couvertes dans les places les moins chaudes.

Il sera bon de protéger les pièces émaillées soit par des cazettes, soit par des plaques vernissées au plomb, sans quoi les pièces se dessécheraient facilement au feu, par volatilisation du plomb.

Cette fabrication donne des produits appréciés, parce qu'ils résistent très bien au feu ; tels sont les produits de *Dieulefit (Drôme)* ; *ils* sont très recherchés, surtout comme *cafetières et théières,* à cause de cette propriété et de leur *bas prix.*

On se sert de moins en moins, pour les autres usages de la table et de la cuisine, de ces faïences bon marché, dont le vernis plombeux, peu cuit, est attaqué par certains aliments et surtout par le vinaigre chaud et peut donner lieu à des accidents d'intoxication.

FAÏENCES STANNIFÈRES

Les faïences stannifères sont celles dont la coloration de la terre est masquée par une couche de couverte contenant de l'étain.

Nous avons décrit dans la *Technologie de la Céramique* (1) les procédés qui permettent d'introduire l'étain dans les couvertes et la préparation de la *calcine*; nous ne reviendrons pas sur ces points.

Les faïences stannifères ont fait la gloire des potiers persans, espagnols, majorcains, italiens, français.

C'est en effet en faïence stannifère que sont les magnifiques majoliques italiennes, précieusement conservées dans les musées. Les faïences hispano-moresques à reflets métalliques, les belles pièces de Rouen, de Nevers, de Moustiers, de Strasbourg sont toutes recouvertes d'un vernis à base d'étain.

La faïence stannifère exige une pâte calcarifère.

Le tableau ci-dessous donne des analyses faites au laboratoire de Sèvres de fragments de diverses fabrications de faïences stannifères dont les pâtes cuites ont été dépouillées préalablement de leur couverte.

(1) Voir page 60 et suiv.

	Silice	Alumine	Chaux	Magnésie	Fer	CO^2 et perte
Faïence italienne de Lucca della Robia . .	49,65	15,50	22,40	0,17	3,70	8,58
Majolique italienne . .	48,00	17,40	20,12	1,17	3,75	9,46
Faïence hispano-moresque (à reflets métalliques).	54,71	18,80	19,69	traces	2,20	4,60
Faïence de Delft	49,07	16,19	18,01	0,82	2,82	13,09
Faïence de Perse. . . .	48,54	12,05	19,75	0,30	3,14	16,72
Faïence de Nevers . . .	56,49	19,22	14,96	0,71	2,12	6,50
Faïence de Rouen . . .	47,96	15,03	20,24	0,44	4,07	12,27
Faïence de Paris	68,50	12,95	16,24	0,15	3,01	6,10

Ces analyses montrent qu'une partie seulement de la chaux est combinée à la silice et à l'alumine; car dans toutes ces pâtes cuites, l'attaque à l'acide chlorhydrique donne lieu à une vive effervescence, ce qui montre le bas degré de cuisson. Chacune des pâtes analysées contient au moins 15 % de chaux.

On comprend qu'un grand nombre de terres, ou de mélanges de terre et même de mélanges de terre et de marne puisse entrer dans la composition de ces faïences.

Bastenaire-Daudenart (1) a donné les formules suivantes, qui, selon lui, résument la composition moyenne de ces faïences :

Composition de faïence stannifère :

Alumine ferrugineuse . .	35	à	38
Silice	58	à	57
Carbonate de chaux . . .	7	à	5
	100		100

(1) Bastenaire-Daudenart, *L'Art de fabriquer la faïence recouverte d'un émail opaque.*

Cette composition semble trop peu riche en chaux, car, si l'on considère que le carbonate de chaux contient 44 % d'acide carbonique et que les pâtes cuites analysées à Sèvres contenaient une moyenne de 18 % de chaux seulement, on peut dire qu'il faut au moins une teneur en carbonate de chaux de 30 %.

Voici des compositions de pâtes à faïences stannifères, empruntées à divers auteurs.

Faïence blanche de Paris (1).

Argile plastique d'Arcueil	8	à	30
Marne argileuse verdâtre	36	à	32
Marne calcaire blanche	28	à	10
Sable impur et marneux jaunâtre .	28	à	28
	100		100

Faïence de Sceaux (2).

Glaise verte de Fresnes. . .	375
Marne blanche.	300
Terre à four de Picpus. . .	200
Sable de Fontenay	100
Argile de Gentilly	25
	1000

Comme on le voit, il s'agit de composer une pâte sablée à point pour la facilité du travail, et suffisamment calcarifère pour pouvoir supporter le vernis stannifère.

Les faïenciers attachent avec juste raison une importance au nombre de terres qui composent une telle pâte, car chaque terre apporte des qualités spéciales de fusibilité et de retrait et corrige souvent les défauts des autres.

(1) Brongniart, *Traité des arts céramiques*.
(2) Salvétat, *Leçons de céramique*.

La chaux, en soudant partiellement les éléments, donne la sonorité à la faïence; si elle est en excès, l'émail écaillera.

On peut remplacer la chaux dans ces pâtes par une fritte alcaline et obtenir les mêmes effets (1).

Quelle que soit la composition adoptée, les terres ou marnes sont épluchées avec soin et généralement lavées ; puis le mélange des éléments mous est fait au *malaxeur* à palettes à axe vertical ou horizontal.

La pâte est conservée dans des endroits humides, maniée et battue avant le façonnage.

On se sert surtout des procédés de moulage et de tournage ; on laisse sécher, puis on cuit en *biscuit* à un feu dépendant de la composition de la terre et variant entre 750° et 900° centigr. Ce feu se donne soit dans des fours à flammes directes ou renversées au bois, soit dans des moufles,comme cela a lieu dans les manufactures d'objets d'art. On s'est servi beaucoup aux environs de Paris de fours à axe horizontal du genre de celui que nous avons déjà décrit (2).

On encaste en charge le plus souvent; en cazette, ou en échappade, seulement pour des pièces soignées ; souvent on cuit dans le même four les pièces en biscuit et celles en émail, en soumettant celles en émail au plus fort feu.

Depuis 1890, on s'est servi de fours au charbon pour cette cuisson, en encastant dans des cazettes.

Quand le biscuit est ainsi obtenu, il s'agit de le recouvrir de l'émail stannifère.

On emploie de la calcine fabriquée comme nous l'avons indiqué (3), puis on la mélange avec divers éléments.

(1) Th. Deck. *La Faïence.*
(2) Voir *Technologie de la Céramique*, page 193.
(3) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique*, p. 60 et suiv.

Voici plusieurs formules d'émail, d'après divers auteurs:

	Deck	Brongniart	Brongniart
Calcine.	44	45	45
Sable de Nevers. .	44	45	45
Soude d'Alicante .	2	3	3
Sel marin. . . .	8	5	7
Minium	2	2	»
	100	100	100

La calcine elle-même peut varier de teneur en étain, suivant que l'on veut avoir un blanc plus ou moins opaque.

On commence par fondre le mélange, ainsi composé, dans la partie du four où la température est le plus élevée. Aussi les anciens fours avaient-ils toujours, entre le foyer et le laboratoire du four, un emplacement disposé pour la fonte de cet émail.

Quand on s'est assuré que la fonte est complète, et cela est essentiel si l'on veut éviter des accidents, on procède au concassage, puis au broyage de cet émail. Ce broyage est fait à l'eau et doit atteindre un grand degré de finesse.

Cet émail mis en suspension dans l'eau sert à recouvrir les pièces de biscuit soit par immersion pour des pièces blanches, par arrosement et immersion successifs lorsque l'intérieur et l'extérieur sont recouverts d'émaux différents.

C'est sur cet émail cru et sec que l'on appliquera les couleurs par le procédé de décoration sur couverte crue.

Nous donnons, d'après Brongniart, les principales couleurs employées et dont le nombre est très limité à cause du degré de cuisson nécessaire pour bien glacer.

Émail jaune

Émail blanc.	91
Jaune de Naples (oxyde . .	9

Émail bleu

Émail blanc.	95
Oxyde de cobalt à l'état d'azur . . .	5

Émail pur

Émail blanc.	95
Battiture de cuivre (protoxyde) . . .	5

.Émail vert pistache

Émail blanc.	94
Protoxyde de cuivre	4
Jaune de Naples	2

Émail violet

Émail blanc.	96
Peroxyde de manganèse	4

On peut mélanger les colorants avec l'émail ou mieux introduire l'oxyde colorant pendant la calcination de l'émail.

C'est par ce procédé qu'ont été décorées les pièces de faïence de Nevers, de Saint-Cloud, de Rouen, etc.

Pour la cuisson en émail, on choisit les places les plus chaudes du four ; on évite de cuire des pièces de coloration bleue ou verte dans les mêmes cazettes que les pièces blanches ; on vernit les cazettes d'un mélange d'émail et de minium, pour éviter la dessiccation des pièces.

Lorsque les faïences sont ainsi cuites au grand feu, elles peuvent être décorées d'émaux dits de *reverbère*, cuits au feu de moufle, à un feu bien inférieur à celui qui a servi à *l'émaillage*.

C'est ainsi que sont décorées les faïences de Strasbourg, de Marseille, de Haguenau.

Grâce à la faible température du feu et à la nature du dessous, les émaux les plus riches, de couleur rose d'or, violet vif, vert tendre, bleu, peuvent être obtenus.

Sur ces faïences, la dorure est possible, ainsi que le montrent les fabrications de Bourg-la-Reine, de Sceaux et de Saint-Clément-en-Lorraine, au XVIIIe siècle.

FAIENCES ITALIENNES OU MAJOLIQUES

Si l'on compare une faïence de Rouen avec une majolique italienne, on est frappé de voir combien la transparence des décors et des émaux de la majolique est plus grande, et combien la glaçure est plus nappée, plus unie.

A l'origine, les faïences italiennes (Lucca della Robbia) étaient uniquement recouvertes d'un émail stannifère, mais dès le XIVe siècle (1) on recouvrit le décor une fois peint sur l'émail stannifère d'un vernis plombeux, qui peut être diversement coloré et qui par sa grande fusibilité donne aux produits un glacé spécial.

Donc, après le façonnage, fait dans les conditions ordinaires, on cuisait le biscuit que l'on recouvrait d'une couche d'émail stannifère qui servait d'engobe ; on y peignait ensuite le décor avec des couleurs employées à l'eau, puis on vernissait.

Si l'on s'en rapporte à Picolpasso (2), la potasse ou la

(1) G. Passeri, *Istoria delle pitture in maiolica fatte in Pesaro*, Venise, 1775.

(2) Picolpasso, *I tre libri dell'arte del vasaio*, manuscrit de 1548, publié à Rome en 1857, et traduit en 1860 par Claudius Popelin sous le titre de *Les troys libvres de l'art du potier*.

soude de l'émail stannifère était remplacée par de la lie de vin ou du tartre calciné. La lie après filtration était mise en pains, que l'on séchait, puis que l'on cuisait au bois à petit feu ; la matière ainsi obtenue devait être blanche pour pouvoir être utilisée.

Quant au tartre récolté au fond des tonneaux, on le cuisait dans les parties les moins chaudes du four.

La calcine se faisait comme nous l'avons indiqué, mais la teneur en étain était très variable. Les céramistes italiens se servaient souvent d'une fritte, appelée *marzacotto*, composée de :

Sable	12
Lie de vin . .	10
Sel	3
	25

Les calcines étaient faites avec 25, 30, 35 ou même 50 d'étain pour 100 de plomb, suivant la nature de la terre ; ces calcines prenaient le nom d'*étain accordé*.

Voici des compositions d'émail blanc opaque :

	Blanc d'Urbino			Blanc de Ferrare	Blanc de la Marche
	A	B	C		
Calcine.	10	12	20	16	10
Sable..	12	5	12	10	12
Marzacotto..	12	30	12	10	10

Voici des compositions de couvertes transparentes destinées à être posées par dessus ces émaux opaques blancs,

: qui sont à donner aux couleurs leur entier dévelop[illegible] ment et à la poterie un glacé parfait :

	Majolique ancienne d'Urbino			Converte incolore de la Marche	
	A	B	C	A	B
[illegible]	30	30	20	12	[illegible]
[illegible]	30	20	12	»	
[illegible]	16	12	16	3	
[illegible]	6	12	6	2	
[illegible]	»	»	»	10	

Entre l'émail blanc opaque et la converte incolore s'i[illegible] [illegible] avec les couleurs suivan[illegible] [illegible] nous jugeons utile de don[illegible] quelques formules, vu l'intérêt que présente cette artisti[illegible] [illegible].

[illegible]

	A	B	C	D
[illegible]	[illegible]	[illegible]	2	2
[illegible]	4	6	6	3
[illegible]	[illegible]	2	3	3

[illegible]

	A	B	C
[illegible]	1	2	2
Minium	3	5	4
Antimoine	2	3	4

[illegible]

	A	B	C	D
Antimoine	2	4	4	4
Minium	3	6	6	6
Lie de vin	»	2	1	2
Sel			»	1

Bleu Beretin.

Email blanc stannifère.	1
Saffre.	3

Azurin sans étain.

	A	B
Lie.	3	4
Sable	5	5
Minium	2	3
Saffre	1	1
Sel	1	1

Noirs.

	A	B	C
Oxyde de cuivre . . .	1	»	»
Manganèse	1	1	3
Oxyde de cobalt . . .	»	1	5
Sable	6	12	24
Minium	12	10	28

Pour obtenir des rouges, on peignait par dessus le jaune avec du bol d'Arménie cuit plusieurs fois légèrement dans le four, et broyé finement dans le vinaigre (1).

Ces couleurs protégées par la couche de couvertes incolores se développaient bien, sans s'évaporer.

On connaît des pièces italiennes dont la couverte transparente est légèrement colorée en bleu, laissant voir le décor sous une couche de verre transparent coloré.

Les faïences anciennes ou modernes de ce genre sont souvent décorées au moyen de *reflets métalliques*.

Lorsque la pièce est cuite, on la recouvre de *reflets* (mélanges d'oxyde de fer et de sulfures métalliques); ces reflets, broyés dans de l'eau additionnée de vinaigre, sont

(1) Th. Deck, *La Faïence*.

posés sur les pièces au pinceau en couche assez épaisse ; puis l'on recuit au feu de moufle en atmosphère très réductrice, obtenue en faisant passer du gaz d'éclairage à l'intérieur du moufle et en chauffant au rouge sombre. Après refroidissement, on trouve des pièces recouvertes d'une couche noire qu'on enlève avec des chiffons de laine, et le reflet apparaît rouge, jaune ou cuivreux suivant la composition des reflets employés.

Nous donnons, d'après Th. Deck (1), quelques formules pratiques :

Reflets dorés.

	A	B
Sulfure de cuivre . . .	10	5
Sulfure de fer	6	»
Sulfure d'argent . . .	1	»
Ocre jaune et rouge . .	12	»
Nitrate d'argent . . .	»	2
Colcotar	»	1
Bol d'Arménie	»	4

Reflets rouges.

Sulfure de cuivre . . .	5
Protoxyde d'étain . . .	2
Noir de fumée	1
Ocre rouge et jaune . .	4

Si l'on considère les produits fabriqués à Delft, on voit que technologiquement ils se rapprochent beaucoup de ceux d'Italie. Les recherches d'Henry Havard (2) nous montrent que la pâte était recouverte, après le feu de bis-

(1) *Th. Deck, loc. cit.*

(2) *Havard, Histoire de la faïence* de Delft.

, d'un émail opaque constitué par un mélange de cal-
: et de fritte, ou *mastic*, formé de :

Sable	500
Sel marin	60
Sel de soude	30

e décor était recouvert de *kwaart* ou couverte, composée

Fritte	36
Litharge	42
Potasse	4
Sel	7

)uant aux couleurs très vives, elles étaient ainsi com-
ées, d'après Havard :

Violets.

	A	B
Sable	4	»
Lie	4	»
Manganèse	2	6
Fritte	»	6

Bleus

	A	B
Saffre	8	10
Smalt (silicate de colbat) .	5	»
Fritte	4	»
Sable	»	5
Lie	»	5

ujourd'hui cette intéressante fabrication a diminué
ıportance, depuis que l'on sait remplacer l'émail opa-
à *base d'étain par* une engobe silico-alcaline.

posés sur les pièces au pinceau en couche assez ép
puis l'on recuit au feu de moufle en atmosphère très ré
trice, obtenue en faisant passer du gaz d'éclairage à l'
térieur du moufle et en chauffant au rouge sombre. Ap
refroidissement, on trouve des pièces recouvertes d'u
couche noire qu'on enlève avec des chiffons de laine, e
reflet apparaît rouge, jaune ou cuivreux suivant la co
position des reflets employés.

Nous donnons, d'après Th. Deck (1), quelques formu
pratiques :

Reflets dorés.

	A	B
Sulfure de cuivre . . .	10	5
Sulfure de fer	6	»
Sulfure d'argent . . .	1	»
Ocre jaune et rouge . .	12	»
Nitrate d'argent . . .	»	2
Colcotar	»	1
Bol d'Arménie . . .	»	4

Reflets rouges.

Sulfure de cuivre . . .	5
Protoxyde d'étain . . .	2
Noir de fumée	1
Ocre rouge et jaune . .	4

Si l'on considère les produits fabriqués à Delft, on
que technologiquement ils se rapprochent be
ceux d'Italie. Les recherches d'Henry Ha
montrent que la pâte éta te, apr

(1) Th. Deck, loc. cit.
(2) Havard, Histoire

face qui devra être émaillée une couche de terre, broyée plus finement et additionnée d'un peu plus de ciment.

La fabrication se fait par moulage à la balle ou à la croûte ; ces pâtes retraitent beaucoup au séchage et très peu au grand feu. La cuisson se fait généralement au bois, comme pour les faïences stannifères.

On rencontre des panneaux de faïence stannifère de très grande dimension, mais le plus souvent on préfère se servir de carreaux de 0,25 ou 0,30 de côté surtout pour la décoration, car les petits carreaux gauchissent peu et les décors s'assemblent plus facilement.

Ces faïences stannifères peuvent être décorées par le moyen d'émaux opaques stannifères colorés en bleu, brun, gris bleu, etc., en introduisant des oxydes colorants dans la composition de l'émail opaque blanc.

On peut aussi peindre sur les émaux stannifères cuits, au moyen de couleurs vitrifiables, ou d'émaux reverbères.

Émaux cloisonnés. — La fabrication connue sous le nom d'émaux cloisonnés, qui a été imaginée par Collinot et Adalbert de Beaumont et continuée par la faïencerie de Longwy et par Parvillée, ne comporte aucune cloison, c'est un décor au feu de moufle formé d'émaux stannifères séparés par un trait noir auquel on attribuait à tort la vertu de maintenir les émaux.

Ces produits n'ont rien de commun avec les véritables émaux cloisonnés des Chinois et des Japonais qui sont posés sur des métaux.

FAIENCES A VERNIS TRANSPARENTS

Un grand nombre de produits anciens et surtout persans présentaient des caractères très différents de ceux des faïences *plombifères et stannifères* que nous venons d'é...

dier, et dont les pâtes naturelles ou calcarifères ne sont pas susceptibles d'admettre des émaux colorés transparents, comme le turquoise par exemple.

C'est à Théodore Deck qu'est dû l'établissement de cette fabrication, encore inconnue en Europe il y a 40 ans et qui a fait de la faïence une matière d'une richesse de décoration admirable.

FAIENCE DE DECK

Composition des pâtes et couvertes. — Deck avait observé, ainsi qu'il le dit magistralement (1), que le silex possède une dilatabilité considérable, et l'emporte sur toute autre matière céramique; que la porosité diminue la dilatation; que, par suite, plus le silex est fin, plus il se dilate; la terre, au contraire, diminue la dilatabilité.

Les frittes alcalines, composées de sable siliceux, de chaux, de soude et de potasse, de même que la chaux, exercent une grande action sur la dilatabilité en même temps que sur la fusibilité.

En composant donc sa pâte de terre blanche, de carbonate de chaux, de silex et de fritte, il pouvait éviter la tressaillure en diminuant la teneur en argile, en augmentant le silex, le calcaire ou la fritte alcaline, suivant les cas, en broyant plus fin le silex.

Au contraire, il pouvait éviter l'écaillage en augmentant l'argile, en diminuant la proportion de silex, de chaux et de la fritte, en employant du silex plus gros. On voit donc que par tâtonnements il a pu trouver des compositions qui pour un feu déterminé donnaient la possibilité d'une pa-

(1) *Deck, La Faïence.*

cette de vernis ombrants; il fallait de plus éviter un feu trop faible pour le biscuit, qui eût pu occasionner des tressaillures, un feu trop fort, qui eût pu provoquer de l'écaillage.

Les pâtes étaient composées au moyen de terre, de craïe, de silex et de fritte, celle-ci étant formée de :

FRITTE Nº 1 DE DECK

Sable de Fontainebleau .	85
Potasse	7
Soude.	3
Craie	5
	100

On fond sur un lit de sable sous le four de faïencier et l'on obtient une masse spongieuse que l'on broie à sec.

La faïence de Deck sera composée de :

	Terre à poterie	Terre à carreaux
Terre blanche.	24	25
Blanc de Meudon. . . .	24	»
Silex.	48	60
Fritte.	4	15
	100	100

Quoique cette pâte à faïence soit susceptible après cuisson de recevoir des émaux, on la recouvre d'une engobe plus alcaline ou engobe persane.

On procède ainsi, car cette pâte est courte et d'une plasticité telle que, si on diminuait la terre, le travail ne serait plus possible pratiquement, et d'un autre côté la composition de cette engobe permet l'emploi d'émaux plus riches, *plus épais.*

Cette engobe persane est composée de :

	Engobe pour poteries	Engobe pour carreaux.
	—	—
Fritte	63	75
Email blanc stannifère. .	32	»
Terre blanche.	5	10
Craie.	»	15

La terre est ajoutée comme plastifiant.

Comme on le voit, les pâtes à carreaux sont différentes et cela pour éviter le ramollissement et le gauchissement des pièces à la cuisson.

L'engobe est finement broyée et posée par trempage ou arrosement pour les poteries, puis fixée sur la terre au moyen d'un feu faible, lorsque l'on veut décorer.

Pour les carreaux, on les cuit une première fois sans leur engobe, on les dresse sur une plaque tournante en fonte, on brosse et on passe à l'éponge mouillée pour enlever la poussière ; on verse l'engobe sur le carreau tenu horizontalement, puis au bout de quelques secondes on incline et le surplus s'écoule. La pièce est prête à être décorée et recuite.

Le retrait total, d'après Deck (1), est :

de 6 % pour la terre à poterie,
de 2 % pour la terre à carreaux.

Quant à la couverte, elle est analogue à celle que nous étudierons pour les porcelaines tendres et contient du sable, de la potasse, de la soude et du plomb ; du reste la couverte de porcelaine tendre de Sèvres peut être utilisée pour la mise en couverte de ces faïences.

(1) *Th. Deck, La Faïence.*

La composition de la couverte varie dans les limites suivantes :

	A	B
Minium. . . .	30	30
Sable.	48	50
Potasse	12	12
Soude	10	8

On peut se servir indifféremment de sable de Fontainebleau, de sable d'Aumont ou de silex ; mais c'est généralement le sable de Fontainebleau qui sert. On fond au creuset, pour de petites masses et, pour de grandes masses, on fait fondre chez des verriers.

Quand le broyage de tels mélanges est fait à l'eau et surtout conservé dans de l'eau, le verre fondu se décompose et donne lieu à une pâte gonflée contenant des silicates de potasse et de soude, d'où altération de la couverte et accidents de cuisson.

Aussi faut-il broyer ces couvertes à sec.

Couleurs sous couverte au grand feu. — On décore presque toujours ces faïences au moyen de couleurs de grand feu sous couverte qui cuisent en même temps que cette couverte, entre 1000° et 1200° centigrades ; pendant la cuisson, la couverte en fusion dissout les couleurs du dessous, et leurs molécules se répartissent dans toute son épaisseur ; de là, la transparence et la profondeur des couleurs (1).

Voici la composition des principales couleurs sous couvertes de la palette de Th. Deck (2). Elles sont remarquables par leur franchise et leur beauté.

(1, 2) *Th. Deck, La Faïence.*

Fondant.

Silex	70
Potasse.	15
Soude	10
Minium	5

Mélanger et fondre.

Bleu foncé.

Oxyde de cobalt.	50
Fondant	85
Minium	35

Mélanger et fondre.

Bleu clair.

On dissout 12 kilos d'alun dans l'eau, on ajoute 900 grammes de nitrate de cobalt dissous dans l'eau ; on précipite ce mélange avec de l'ammoniaque liquide ; on calcine à fort feu, et l'on obtient 1 k 740 d'aluminate de cobalt, qui constitue le bleu clair.

Bleu persan.

Oxyde de cobalt	5
Couverte de porcelaine dure.	30
Fleurs de zinc.	40
Argile blanche	10

Mélanger et cuire à fort feu de four à faïence.

Tous ces bleus, et surtout le bleu foncé, ont après cuisson une valeur plus grande que celle qu'on paraît leur donner ; *il faut donc les* employer mince.

Violet.

Manganèse	55
Fondant	55
Minium	30
Salpêtre	10
Oxyde de cobalt	2

Mélanger et fondre.

Le violet est une couleur solide, qui garde la valeur qu'on lui donne à l'emploi.

Turquoise.

Fondant	80
Oxyde de cuivre	80
Minium	10

Mélanger et fondre.

Vert.

Fondant	10
Minium	40
Silex	30
Alumine	5
Oxyde de cuivre	50
Oxyde de fer	10
Antimoine	20
Chromate de fer	30

Mélanger et fondre.

Le turquoise et le vert doivent être employés épais, à cause de la facilité avec laquelle le cuivre se volatilise.

Rouge.

Grès de Thiviers	10
Minium.	2,50

Broyer sans fondre.

Ce rouge est d'un emploi difficile et sa conservation au feu est délicate : il doit être employé en épaisseur variable, suivant les valeurs qu'on veut donner. Ce rouge supporte, sans perdre sa coloration, tous les feux nécessaires à la cuisson de la faïence, à la condition que sa couverte ne soit pas trop tendre, car le rouge est une couleur siliceuse qui ne doit que se glacer.

Il en est de même du brun rouge.

Brun rouge.

Bol d'Arménie calciné . .	100
Minium	25

Broyer sans fondre.

Jaune clair.

Calcine de plomb et d'étain .	200
Antimoine	45
Minium	68
Ammoniaque	8

Calciner au creuset, sous le four, pendant la cuisson.

Jaune foncé.

Oxyde d'antimoine	730
Oxyde de fer.	410
Oxyde de zinc	160
Sable	150
Minium	500
Litharge	450
Calcine	550
Alumine	50

Calciner comme la couleur précédente.

; jaunes ne sont transparents que sous une faible
seur, mais les tons sont riches et solides.

Noir.

Chromate de fer	200
Oxyde d'antimoine	220
Manganèse	400
Oxyde de fer	350
Oxyde de cuivre	150
Oxyde de cobalt	70
Alumine	60
Minium	440
Silex	300

anger et fondre.

noir est fixe, il est verdâtre dans les minceurs; il
faire des gris, par addition d'un peu de bleu, de vert
jaune.

Blanc persan.

Tesson de porcelaine broyé. .	30
Sable de Nevers	20
Craie	10

yer.

Blanc chinois.

Blanc persan	20
Email blanc stannifère . . .	40

yer.

blancs *servent à* faire des rehauts, que l'on peut co-
u laisser en blanc.
lanc persan doit être délayé avec du silicate d...

tasse à 33° Baumé, qui lui donne le fondant nécessaire à l'adhésion et la solidité ; ce blanc est plus beau et plus fin que le blanc chinois, qui est d'un emploi plus facile.

Pinck ou rose.

Acide stannique	80
Carbonate de chaux	35
Silex	20
Bichromate de potasse . . .	4
Borax	4
Alumine	2

On fait un mélange, que l'on chauffe au rouge clair pendant quelques heures ; on broie, puis on lave avec de l'eau additionnée d'un peu d'acide chlorhydrique.

Ce pinck est d'une grande fixité ; il entre, avec les bruns et les jaunes, dans la composition des tons de chair.

Brun foncé.

Chromate de fer	40
Sulfate de fer	20
Oxyde de zinc	25
Manganèse	15

Mélanger, cuire au four, broyer et bien laver.

Cette couleur est très solide.

Les couleurs sous couvertes peuvent servir à faire des fonds ; on les pose alors par immersion ou à l'éponge sur le biscuit.

Pour des décors, on délaye les couleurs à l'essence et on peint, comme s'il s'agissait de peinture à l'huile ; avant de cuire, on passe à un feu léger, pour brûler l'essence de térébenthine.

On se sert aussi des procédés d'impression pour la dé-
ration sous couverte; on fait des tirages sur papier de la
uleur mêlée d'huile de lin cuite (1), et on décalque ce
pier sur la poterie.

Dans certains cas, on n'imprime ainsi que le trait en noir
en brun et on enlumine ensuite au pinceau.

Après le travail de l'impression et avant l'émaillage, un
est nécessaire pour brûler l'huile. Ces décors impri-
és sous couverte sont appliqués à la fabrication des car-
aux céramiques (Grande-Bretagne, Sarreguemines, etc.).

La décoration sous couverte, une fois cuite et émaillée,
ut être rehaussée d'autres décors, qui se feront à des feux
moufle inférieurs; c'est ainsi que l'on pourra appliquer
s touches de couvertes colorées ou émaux, employer des
ets de peinture au moyen de couleurs vitrifiables, et dé-
rer au moyen de métaux, comme l'or ou le platine.

Couvertes colorées. — Deck avait observé que la puis-
nce de coloration, la transparence et la limpidité des
uvertes alcalines, dépassaient de beaucoup la richesse
s couvertes boraciques ou plombeuses.

Il résolut de créer une série de couvertes, qui, sur la
ïence que nous avons décrite, recouverte ou non d'en-
obe, permettraient de donner, soit des pièces d'une seule
loration, soit des pièces polychromes par la juxtaposition
diverses couvertes ou émaux séparés par des cloisons,
s dites cloisons étant formées par un trait de pâte en
lief.

Il est à remarquer que les couvertes ou émaux, que nous
llons décrire et qui contiennent le colorant tenu en sus-
ension dans leur masse, peuvent s'employer sous épais-
eur; on pourra donc provoquer des effets, soit en gra-

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique*, p. 2..
AUSCHER. *Industries céramiques.*

vant la pâte, soit en la décorant de reliefs blancs, soit en en faisant varier l'épaisseur de la couverte.

Ces couvertes colorées conservent leur éclat à la lumière artificielle, ce qui n'a pas lieu pour les couvertes plombeuses.

Le fondant se rapproche beaucoup de la couverte normale de ces faïences que nous avons décrite (voir, p. 9

Fondants.

	A	B
Minium	30	35
Sable	50	45
Potasse	12	12
Soude	8	8
	100	100

Bleu lapis lazuli.

Fondant	95
Oxyde de cobalt . . .	0,7
Oxyde de cuivre . . .	4,3
	100

Violet foncé ou aubergine.

Fondant	92,4
Oxyde de manganèse. .	7
Oxyde de cobalt . . .	0,6
	100

Grenat.

Fondant	82
Oxyde de manganèse. .	6
Oxyde d'antimoine. . .	2
Soude	5
Nitre	5
	100

Turquoise.

Fondant	93
Oxyde de cuivre . . .	7
	100

Verts

Sable	35	30
Minium	55	55
Potasse	5	10
Borax	5	5
Oxyde de cuivre . . .	4	4
	104	104

Vert camélia.

Fondant	45
Oxyde de cuivre . . .	5
Oxyde de fer.	5
Sable	20
Minium	25
	100

Céladon foncé.

Fondant	89
Oxyde de cuivre . . .	3,4
Oxyde de manganèse . .	2,5
Oxyde de fer	6,1
	101

Jaune ocre.

Fondant	45
Oxyde de fer.	10
Sable	20
Minium	25
	100

Jaune opaque.

Fon t	47
Oxy de fer	4
Oxyde d'antimoine	4
Sable	20
Minium	25
	100

e.

Fondant	44
Oxyde de fer	8
Oxyde de manganèse	3
Sable	20
Minium	25
	100

Céladon jade.

Fondant	52
Oxyde de cuivre	0,7
Oxyde de fer	1,8
Oxyde de nickel	0,5
Sable	20
Minium	25
	100

Ivoire.

Fondant	52
Oxyde de fer	3
Sable	20
Minium	25
	100

*Toutes ces couvertes son*t ... s en fondant les d

éments, en les pilant, et en les broyant. L'emploi peut se ire par trempage ou par insufflation.

Mais pour les pièces cloisonnées au pinceau (voir page 01), Deck a réussi aussi à décorer les vases de faïence u les carreaux au moyen de *fonds d'or sous couverte*.

Pour arriver à ce résultat, on met à la surface de la pièce ıne mince couche de couverte blanche, sur laquelle on saupoudre des grains de sable et on fait cuire (1). Puis, avec un pinceau, on enduit cette place d'une décoction de pépins de coing, et on applique l'or découpé selon la forme en tamponnant l'or avec un gros pinceau raide coupé ras. Ensuite on pose la couverte. Cet or est posé à l'épaisseur de 25 feuilles d'or des doreurs, et doit être très pur, car des traces de cuivre donneraient à la couverte une coloration verdâtre; on peut poser de la couverte blanche ou des couvertes colorées, ce qui permet d'obtenir des effets décoratifs d'une grande puissance. Ce travail est délicat et demande beaucoup de soin.

Réserves. — Il arrive fréquemment que l'on désire émailler une pièce en plusieurs couleurs ou réserver une partie de cette pièce en vue d'un décor.

Voici comment on procède : on dépose à la surface du biscuit, sur les endroits que l'on désire réserver, un mélange de craie et de gomme arabique ; puis on trempe dans la couverte et l'on cuit à un feu très faible; alors la craie se soulève et les réserves tombent.

Voici comment l'on procède pour juxtaposer deux ou plusieurs couleurs. On pose deux couleurs par exemple au pinceau, on les emploie avec de l'huile et on les applique aux points voulus. Lorsque l'on trempera dans le bain de couverte, l'adhérence ne se fera pas sur le corps gras et l'émaillage se fera en tous les points où les couleurs employées à l'huile n'auront pas été posées.

(1) Th. Deck, *La Faïence*.

[illegible] complète en un [illegible] et d'une superfi[illegible]

[illegible] on avait [illegible] c'est-à-dire des [illegible] d'une grande [illegible] pouvaient former [illegible]

[illegible] directeur [illegible] (Seine-et-Marne), [illegible] d'une grande [illegible] provoquaient la [illegible] des procédés d'[illegible] à cette fabrication [illegible]

[illegible] de la terre [illegible] compositions les plus [illegible] conditions essen-[illegible] fluidité d'une autre [illegible]

[illegible] contenaient de [illegible] fondant ; ces [illegible] l'alumine, le [illegible]

[illegible] point de vue de leur [illegible] une teneur en plomb [illegible] fusibilité. Ainsi les [illegible] plus haut (voir p. 76) [illegible]

Les couvertes des faïences de Deck contiennent moins de plomb et cuisent à des températures variant de 1000° à 1200°. L'élément plombeux est remplacé par l'élément alumineux dans les couvertes de porcelaine dure qui cuisent entre 1200° et 1400° C. On voit [illegible] que la teneur en plomb

une couverte peut indiquer à peu près son point de fusion; mais la teneur en soude, en potasse, en chaux, en alumine surtout la teneur en alcalins, autres que le plomb, pourra influer sur la fusibilité.

Nous avons vu que le lustre des poteries romaines ne contenait point de plomb.

Vu l'insalubrité du travail des couvertes plombeuses et le danger qu'elles présentent lorsqu'elles sont mal cuites, surtout lorsqu'on les utilise pour la cuisson des aliments, on a cherché, depuis le commencement de ce siècle, à remplacer le plomb dans les couvertes, tout en n'augmentant pas outre mesure la température de cuisson.

Cet ensemble de recherches a conduit à augmenter les éléments alcalins, soude, potasse et chaux au détriment du plomb d'une part, à remplacer l'acide silicique ou silice par son congénère, l'acide borique, d'autre part.

Si l'acide silicique est insoluble dans l'eau, l'acide borique est soluble et obligera donc toujours à une fusion ou à une fritte préalable; mais l'acide borique est un fondant d'une énergie considérable, qui agit sur les autres éléments à une température relativement basse.

Donc on pourra abaisser le point de fusion d'un émail et cela sans modifier les éléments alcalins, en remplaçant, équivalent par équivalent, l'acide silicique par l'acide borique.

On sait que les verres à base de silice et les verres à base d'acide borique se mélangent en toutes proportions; on pourra donc graduer la fusibilité par remplacement judicieusement étudié d'acide silicique par de l'acide borique.

En outre la fusibilité pouvant être diminuée en augmentant l'alumine d'une part, en diminuant la chaux, la potasse et la soude, d'autre part, ou en remplaçant la potasse par la soude, la soude par la chaux, la chaux par l'alumine pour diminuer la fusibilité, on aura tou

... moyens permettant de donner à la couverte la ... avec le minimum de plomb possible.

... difficulté de préparer les couver... pour arriver au même ... des couvertes plombeuses et des couvertes bo...

Supposons que la couverte de ... corresponde, ce ... sensiblement vrai, à la formule

$$PbO + Na^2O, K^2O \quad . \quad . \quad . \quad 2,6 \; SiO^2$$

... augmentons et si nous diminuons la silice, ... tous les mélanges depuis

$$PbO + Na^2O, K^2O \quad . \quad . \quad . \quad 2 \; SiO^2$$

...

$$... \quad . \quad . \quad 3 \; SiO^2$$

... sur une pâte de faïence, ... ne tressaillent pas, ... il y a tressaill... confirme l'idée émise par ...

... une partie de l'acide silic... sur le même biscuit ... disparaît avec l'augment... parce que l'acide borique diminu... les couvertes.

... de plomb, on substitue progressive... le point de fusion changera. Si on vern... avec des couvertes où le plomb aura été ainsi *progressivement* diminué, on verra que ce remplaceme... *minue le* coefficient de di...

Quant à l'alumine, elle a une influence sur la fusibilité mais non sur la dilatabilité.

On comprend donc que, pour une pâte déterminée, il faudra chercher les vernis susceptibles de glacer à sa surface sans tressailler par des mélanges de silice, de plomb, de chaux, de soude, de potasse (quelquefois de baryte, ou de magnésie) et d'alumine.

L'acide borique, le plomb, la soude et la potasse sont les éléments qui donnent la fusibilité; l'alumine, la chaux un excès de silice donnent la dureté.

Lorsque le point de cuisson de ce vernis aura été adopté, on évitera par tâtonnements la tressaillure : en augmentant la silice par rapport au fondant, en remplaçant une petite partie de la silice par de l'alumine, en remplaçant de l'acide silicique par de l'acide borique, sans modifier les autres éléments, en remplaçant le plomb ou la baryte qui sont lourds par de la chaux ou de la soude qui sont plus légers; pour éviter l'écaillage, on procédera inversement.

Mais il est facile de comprendre que, sur un même biscuit, à divers feux, il pourra exister diverses couvertes plus ou moins boraciques, plus ou moins plombeuses, plus ou moins alcalines, qui pourront le recouvrir sans craquelure ni écaillage.

Il est impossible, en donnant des formules de ce genre, d'indiquer pour chaque sorte de terre quel est le vernis blanc coloré qui pourra s'employer assez épais pour former les émaux ombrants.

FAIENCES FINES

Nous décrivons sous ce nom la fabrication de tous les produits qui sont appelés *cailloutages, terres de pipe, ironstone, terre de fer, demi-porcelaines, porcelaines opaques, etc.*

Ces poteries sont différentes des précédentes en ce que la nature de la terre n'est pas masquée par une engobe ou par une couche d'émail stannifère.

La pâte est blanche par elle-même ou quelquefois ambrée et ivoirée ; elle est recouverte d'un vernis transparent, contenant toujours aujourd'hui de l'acide borique ; mais au début de cette fabrication les vernis étaient plombeux.

On comprend que la difficulté de décorer l'émail stannifère, l'impossibilité presque absolue où l'on était de cuire une couverte plombo-stannifère au charbon, devait pousser les recherches du côté d'un vernis transparent recouvrant une terre blanche.

Si le district des poteries en Angleterre a vu se réaliser industriellement cette fabrication, et résoudre le problème de donner à chacun la possibilité de se servir d'une poterie émaillée à très bas prix, les potiers français avaient établi des fabriques d'art, ou d'art industriel qui dérivent des mêmes idées. C'est ainsi que les faïences de Bernard Palissy et celles d'Oiron, les terres de pipe d'Apt et de Lunéville, sont des faïences fines, dont les qualités et propriétés spéciales seront étudiées à la fin de ce chapitre.

La fabrication des faïences fines a son centre le plus important en Angleterre, dans le district du Staffordshire ou *district des poteries*, qui comprend les villes de Hanley, de Burslem, de Stoke-upon-Trent, d'Etruria, de Longton, de *Tunstall et de* Shelton. C'est une étendue de près de 20 kilo-

mètres de long, occupée par des usines et fabriques de céramique au nombre de plus de trois cents et dont la production est considérable ; le chiffre des exportations dépasse actuellement 100.000.000 de francs par an, dont près des deux tiers pour la faïence fine.

La population de ce district est de plus de 200.000 habitants, dont près d'un tiers est employé dans les fabriques de céramique ou dans les industries qui s'y rattachent qui se sont développées autour du district.

C'est ainsi que les papiers spéciaux pour l'impression, les pernettes, les machines-outils pour la céramique, les couleurs de grand feu et de feu de moufle sont fabriqués dans cette région.

Des canaux nombreux mettent ce district en communication avec les centres d'exploitation des argiles et des kaolins, des combustibles, et facilitent le départ des produits fabriqués. La plupart des usines, surtout les plus importantes, sont en bordure de canaux.

Une des fabriques les plus connues est celle de Wedgwood, l'inventeur de la fabrication de la faïence fine, qui à cette époque (1760) était ambrée (*cream-colour*) et recouverte d'un vernis plombifère fondu et fritté ; ses produits un peu améliorés prirent le nom de *Queen's Ware* ou poteries de la reine (Charlotte, épouse de Georges III) ; quelques années après, Wedgwood développa les ressources de la région, en provoquant l'établissement du canal de la Trent à la Mersey, qui permit l'extension de son industrie.

Les fabriques de Davenport à Burslem et à Longton, celles de Minton et un grand nombre d'autres, ont acquis la célébrité tant par la variété qu'elles ont su apporter aux produits qu'elles fabriquent, que par le bon marché de leurs services de table et de toilette ordinaires.

Composition des pâtes. — Les pâtes de faïence fine sont composées essentiellement aujourd'hui d'a

tique c[illegible] blanc autant que possible, de kaolin décanté, de silex calciné, de feldspath, de craie et de tessons.

Les *argiles* les plus employées en Angleterre sont celles du Dorset et du Devon. L'argile de Langport, qui se trouve aux environs mêmes du district des poteries et dont la composition est de :

Eau	10,75
Silice	55,75
Alumine	16,70
Oxyde de fer	12,40
Chaux	3,40

d'après l'analyse de Salvetat, n[illegible]ert pas à la fabrication de ces faïences, mais est utili[illegible] faire des tuyaux, des pavés et des carreaux de gr[illegible]

Elle est trop ferrugine[illegible]ible pour la faïence fine.

Aussi importe-t-on dans[illegible]ict des poteries toutes les argiles qui s'y emploient pour la production des faïences fines.

Les argiles du Dorsetshire s'exploitent aux environs de *Wareham* ; à leur surface, on trouve une couche de sable *jaunâtre ferrugineux* avec galets de silex. La couche d'argile n'est pas très épaisse, ni très régulière ; elle a une *teinte gris* bleuâtre bien uniforme, elle est très plastique, *douce* et onctueuse au toucher, ne laissant pas sentir le sable sous la dent, et se délayant difficilement dans l'eau. Cette terre, que les Anglais appellent ***blue-clay***, argile bleue, ne fait pas effervescence aux acides.

Après cuisson au four à biscuit, cette terre, quand elle est de bonne qualité, cuit en blanc, est dure, presque compacte, de cassure conchoïde, et happant peu à la langue.

Si on pousse le feu jusqu'à celui qui est nécessaire pour cuire des porcelaines dures, 1350° C. environ, elle n'est plus *rayée par l'acier*, n'est plus absorbante du tout, mais devient *ivoirée*. Ces [illegible] peu riches en fer disse-

miné régulièrement dans la masse, mais il s'y rencontre des nodules de pyrites, et, dans le but de décomposer et de détruire l'action néfaste de ces pyrites, l'exploitation se fait souvent deux et trois ans, toujours un an au moins avant l'emploi, et les tas de cette argile sont conservés à l'air sans être abrités par des hangars.

Les couches supérieures du gisement présentent les qualités que nous venons d'indiquer, mais les couches inférieures sont généralement plus sableuses et plus ferrugineuses ; elles se vendent moins cher et sont utilisées pour la fabrication de produits communs ou de grès cérames.

Il y a un moyen, qui est excellent, pour améliorer la qualité des argiles, c'est de les déposer en couches horizontales superposées après leur exploitation près de la carrière ; puis d'exploiter les tas ainsi faits par tranches verticales que l'on expédie à l'usine où on les dépose de nouveau horizontalement. Lorsque le tas est suffisamment épais et qu'il a été soumis un an à l'action de l'air et de la pluie, on l'exploite de nouveau par tranches verticales pour la composition des pâtes.

Les argiles du Devonshire, surtout exploitées près de Newton-Abbot, et qui s'appellent *black clay* (terre noire), ou *white clay* (terre blanche), suivant le banc dont on les tire, sont employées, la première, surtout pour les grès, les tuyaux, les cazettes, la seconde pour la faïence fine.

Cette dernière est inférieure de qualité à l'argile bleue du Dorset, quoique très employée en mélange avec elle. Sa composition, d'après Berthier, est de :

Eau combinée .	11,20
Silice	49,60
Alumine . . .	37,40
	98,20

Sur le continent, les centres de fabrication de

qui n'emploient pas des produits venus d'Angleterre se servent des argiles de Montereau, qui cuisent moins blanc et sont moins régulières que les terres anglaises, et qui gagneraient à une longue exposition à l'air; celles de Dieulefit (Drôme), que l'on exploite depuis une dizaine d'années pour la production de terres destinées à entrer dans la composition des faïences fines, et dont le gisement est régulier et étendu (1); celle de Diou, qui est employée par la faïencerie de Digoin ; celle de Valendar près de Coblenz, dont quelques bancs sont assez peu calcaires pour entrer dans la composition de ces faïences.

En résumé, on peut dire qu'une argile, pour entrer dans la composition des faïences fines, doit être plastique, d'un grain fin, non sableuse, peu ferrugineuse; qu'elle doit cuire en blanc ou en blanc ivoiré très pâle au feu de biscuit.

On ne commencera une fabrication qu'après s'être assuré de la constance et de la continuité d'un gisement d'argile facile à exploiter, et d'un prix peu élevé.

Le prix des argiles anglaises est actuellement de 25 à 40 fr. la tonne (prises à Newcastle-on-Tyne ou à Liverpool), suivant qualité.

Les *kaolins* qui servent à la fabrication des faïences fines sont extraits de gisements d'origine granitique.

En Angleterre, on rencontre des gisements considérables dans le Devonshire et dans le comté de Cornwall.

Plus de cinquante carrières sont exploitées autour de Saint-Austell (Cornwall), sur une étendue de 30 kilomètres.

Le granit est dissocié dans les carrières par un puissant jet d'eau, qui entraîne tous les produits, sables quartzeux, sables feldspathiques et micacés, kaolins.

Les sables sont décantés pendant l'écoulement des liquides et le kaolin restant, surnageant, est récolté dans de

(1) *Auscher, Note sur les empl[...]es de Dieulefit (Drôme).*

grands réservoirs ou *peats*, où la décantation du kaolin s'opère ; le séchage est fait soit à l'air, soit au feu.

Deux qualités sont vendues : l'une, *strong potting clay*, est un kaolin plastique, gras, onctueux, jaunâtre d'aspect, devenant très blanc après le passage au feu; ce kaolin est le plus recherché et se vend de 25 à 30 fr. à Saint-Austell.

L'autre *weak clay*, qui est bien plus abondant, plus léger, s'agglomère moins bien à la cuisson et, quoique utilisé pour la céramique, a des emplois plus nombreux pour la fabrication des pâtes à papier.

En France, les kaolins de l'Allier, qui proviennent des carrières de Beauvoir ou des Colettes, sont de même nature que ceux de Grande-Bretagne, mais leurs qualités de plasticité et de blancheur passent pour ne pas équivaloir celles des kaolins anglais.

En Allemagne, les gisements de Bohême donnent des kaolins analogues au weak clay du Cornwall ; ils sont lavés dans une série de cuves successives. Le kaolin est jeté dans une cuve (fig. 21) A, où il reçoit l'action d'un fort jet d'eau. La décantation se fait en B et C.

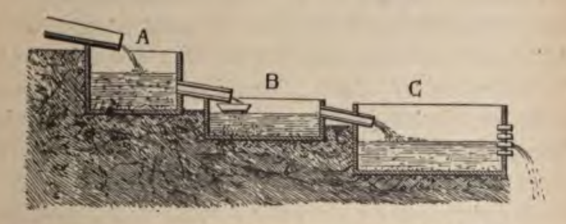


Fig. 21. — Lavage des kaolins avec décantation à travers des tamis fixes.

On devra essayer le kaolin avec soin, car il doit présenter diverses *qualités* qui sont un commencement d'agglo-*mération et une* certaine dureté après passage au feu, ainsi *qu'une coloration* aussi faible que possible.

On séchera donc l'échantillon de kaolin à 110°, puis on calcinera au feu de biscuit ; la perte d'eau pour des kaolins purs de cet ordre doit être de 13,9 pour 100 (1).

La perte de poids de 110° au rouge devra donc se rapprocher autant que possible de ce nombre.

On étudiera aussi, pour un feu déterminé, le poids d'eau qu'un échantillon peut absorber après cuisson, et on observera la couleur après immersion ; elle indique sensiblement la coloration après le passage au feu pour les kaolins anglais. On se rendra compte de la dureté par des outils en acier qui graveront plus ou moins facilement.

Les échantillons d'essai seront soumis à divers feux ; l'accroissement de dureté et les changements de coloration seront observés avec soin.

Les kaolins anglais (*china-clay* ou *cornish-clay*) valent, à Saint-Austell, de 25 à 30 francs la tonne ; les kaolins de l'Allier sont vendus sur place 50 francs environ la tonne.

La cornwallite (*cornwall-stone*, *cornish-stone*, *china-stone*) est un granit feldspathique qui entre dans la composition de presque toutes les pâtes de faïence fine ; le gisement anglais le plus important est situé non loin de Saint-Austell.

La roche renferme du quartz, du feldspath plus ou moins altéré, du kaolin en petite quantité, des micas blancs. Cette roche sera d'autant plus utile pour la composition des faïences qu'elle contiendra moins de micas noirs ou bruns jaunâtres, qui donnent, dans la masse, des taches brunes ou noires.

On exporte cette cornwallite dans tous les centres de fabrication de la faïence fine.

Son rôle dans la pâte est très apprécié, parce qu'elle a pour but d'unir les éléments quartzeux et argileux des pâtes auxquelles elle donne des qualités spéciales de résistance *à la fente*.

(1) Auscher, *Les Céramiq*... haute température.

Cette roche se vend en gros morceaux ou broyée; il en existe deux qualités dans le commerce; l'une blanche, d'un grain serré, très dure et cuisant blanc; cette matière fusible donne d'excellents produits; l'autre, jaunâtre, friable, d'un grain assez gros et cuisant en jaune, sert pour les produits de qualité inférieure, carreaux, grès, céramiques de bâtiment, etc.

La meilleure qualité vaut, brute 30 frs, et broyée, 60 frs la tonne, à Saint-Austell.

On trouve des roches de ce genre à Jersey, mais elles cuisent en gris sale et sont peu appréciées.

Nous avons signalé (1) la granulite de Montebras comme pouvant remplacer la cornwallite.

On emploie aussi tous les feldspaths de Suède, de Norvège, etc., dans la composition des pâtes et couvertes de faïence fine; il faut alors augmenter la teneur en silex et en kaolin pour remplacer ces deux éléments qui se trouvent dans la cornwallite et font défaut dans ces feldspaths.

Le *silex calciné* ou *flint*, qui forme un des éléments constitutifs des faïences fines et leur communique des qualités de tenue, de résistance et de blancheur par sa nature physique et chimique, provient, comme nous l'avons dit, des côtes de France ou d'Angleterre.

Les galets que l'on emploie en Angleterre, ramassés sur les côtes de France et d'Angleterre, sont transportés à Runcorn, près Liverpool, ou à Newcastle-on-Tyne, où, grâce au bas prix du charbon et aux immenses moulins installés, le broyage peut s'opérer dans d'excellentes conditions de prix.

Nous avons indiqué que ce produit devait être calciné, puis broyé finement; ce broyage (2) se fait avec des

(1 et 2) Auscher et Quillard, Technologie de la Céram
8 et 91.

AUSCHER. Industries céramiques.

broyeurs à boulets (à sec) ou avec des moulins à blo
l'eau).

Telles sont les bases constitutives des pâtes à faïence
On prépare avec ces éléments plusieurs sortes de pâte

La pâte commune (*cream colour* ou terre de pipe),
la formule est due à Josiah Wedgwood, se compose

Argile plastique (*blue clay*).	75 à 85
Silex	25 à 15

Très souvent de 5 à 10 % d'argile bleue sont remp
par un poids équivalent de kaolin.

Au contraire, la pâte de faïence fine ordinaire comp
en plus l'élément fusible, la cornwallite.

Voici quelques formules (1) :

Argile plastique .	47	30	25
Kaolin	23	30	30
Silex calciné . .	22	25	25
Cornwallite . .	8	15	20
	100	100	100

Nous avons pu obtenir de bons résultats avec une
mule composée de :

Argile plastique .	22
Kaolin	34
Silex calciné . .	30
Cornwallite . .	15

Mais, pour obtenir certains effets décoratifs, on préf
avoir une pâte contenant plus de feldspath, cuisant u
plus haut que les précédentes et appelée *granite*.
matière est appelée aussi *demi-porcelaine*.

(1) *Lambert, Fabrication des faïences fines.*

La pâte pourra alors être composée comme suit :

Argile plastique .	8	10
Kaolin	40	40
Silex calciné . .	26	28
Cornwallite . . .	26	22
	100	100

Il est certain que bien des compositions intermédiaires existent, chacun cherchant à composer des pâtes se façonnant vite et se cuisant le plus économiquement possible.

Fabrication des pâtes. — Quoi qu'il en soit, les argiles sont lavées et délayées, puis tamisées par les moyens que nous avons décrits (1).

Il en est de même du kaolin qui se délaye facilement; pour la cornwallite, elle est broyée à l'eau, généralement par le moyen de broyeurs à boulets ou de moulins à blocs. Ce dernier moyen est le plus généralement adopté dans l'industrie de la faïence fine ; on broie à part le silex calciné, ou bien s'il est acheté broyé, il est mis en suspension dans l'eau.

Chacune de ces matières passe par une cuve ou par un délayeur, muni d'un électro-aimant destiné à enlever les particules de fer métalliques.

Il faut alors effectuer le dosage des éléments et leur mélange.

Quoiqu'il soit possible de faire le mélange à sec, on préfère procéder avec des barbotines, dont on connaîtra la densité.

On dresse d'abord des tables, qui indiquent, pour un volume de liquide, le poids d'eau et le poids de l'élément solide *par litre*.

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique*

On peut alors ramener toutes les barbotines à une même densité ou mieux à un même poids de matière sèche par litre, et le dosage sera facile ; mais on préfère faire le mélange en laissant leur titre aux barbotines et en faisant usage d'une règle carrée en bois sur laquelle on a tracé graphiquement les tables de densité, de manière que, la densité des liquides étant connue, on peut lire immédiatement sur la règle la hauteur du liquide à admettre dans un bac de section déterminée (1).

Une fois le dosage opéré, on peut mélanger les éléments dans le bac où le dosage a été fait ; pour cela, on le munit le plus souvent d'un arbre vertical, portant des palettes qui tournent autour de cet arbre ; quelquefois on fait passer le mélange dans un moulin à blocs, qui rebroie les éléments.

Quel que soit le procédé adopté, la pâte liquide est ensuite tamisée, puis passée au filtre-presse, appareil que nous avons déjà décrit (2).

Le degré de tamisage varie, suivant la finesse des pâtes, du nº 60 au nº 120 (60 à 120 fils au pouce carré).

A la sortie du filtre-presse, les pâtes ont besoin d'être pétries et comprimées pour arriver à avoir une homogénéité parfaite et pour chasser les bulles d'air.

A cet effet, on se sert beaucoup de malaxeurs à axe vertical du genre de celui que nous avons décrit (3), mais dont l'enveloppe est tronconique, plus large en haut qu'en bas ; le pétrissage s'y fait bien et la pâte sort bien malaxée par la porte du bas.

Les malaxeurs à palettes, à axe horizontal, peuvent être employés utilement pour ce travail ; on pourrait aussi se servir des machines à marcher Faure, que nous avons décrites.

(1) Lambert, *Fabrication des faïences fines.*
(2) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique.*
(3) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 97.

Façonnage. — Ce sont ces pâtes convenablement pétries qui vont servir à fabriquer par moulage à la croûte ou à la housse, par tournage à la main ou à la machine, les pièces de faïence fine. Nous ne reviendrons pas sur ces procédés de fabrication que nous avons décrits (1).

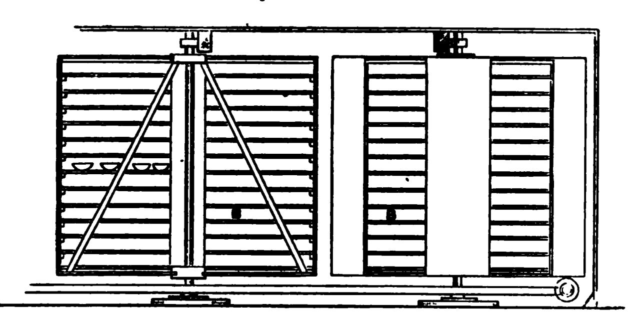


Fig. 22. — Elévation du séchoir rotatif (Wenger, à Hanley).

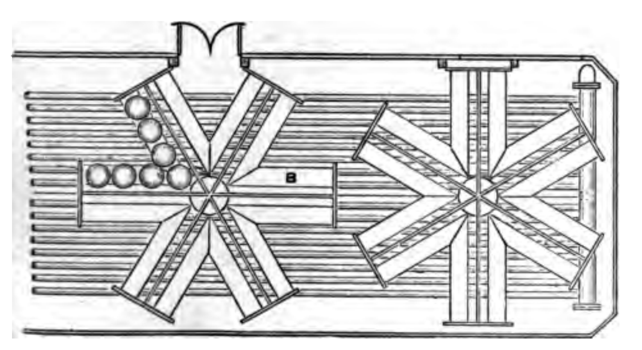


Fig. 23. — Plan du séchoir rotatif (Wenger, à Hanley).

Les pièces fabriquées sont séchées. Voici la description d'un *séchoir rotatif* de M. Wenger, employé dans cette industrie (voir figures 22 et 23).

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique.*

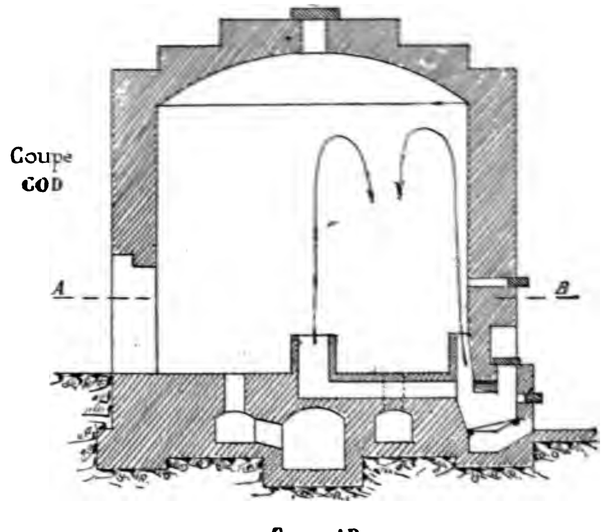
[illegible] argement par [illegible]

[illegible] — [illegible] azettes. [illegible]

[illegible] d'un bon encastage [illegible] chaque objet d'une façon telle que, [illegible] au four, il risque peu de se défor[illegible]

[illegible] les [illegible]settes sont mises en [illegible] en dessous po[illegible]

ıs épaisse et sans gauche : on renverse une assiette



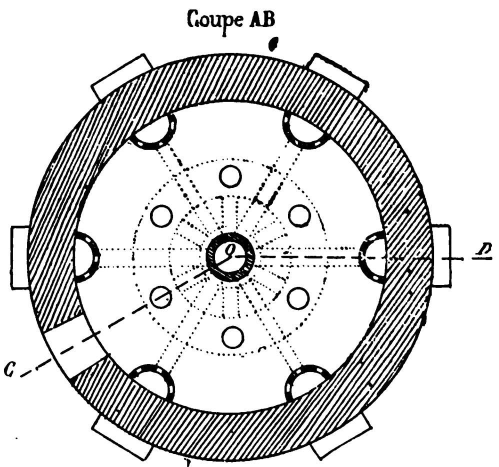


Fig. 24 et 25. — Four à faïence fine.

blable sur l'assiette du dessus. Puis tournant c

[illegible]

[illegible] dimensions [illegible]

[illegible] atmosphère [illegible]

[illegible] qui pourront résulter [illegible]

[illegible] sortie les flammes [illegible]

[illegible] être retirées du four [illegible]

[illegible]

[illegible] happant juste assez [illegible] doit être fin et poli.

[illegible] est déformé et prend mal [illegible] peu cuit, il peut donner lieu [illegible] de la tressaillure ; de plus, l'émaillage risque d'être trop [illegible] le mieux est de recuire le biscuit qui n'a pas assez [illegible]

[illegible] feu est mal mené, le biscuit est jaune. C'est un [illegible] produits ; on voit aus[illegible]

parfois des pièces très enfumées qui ultérieurement noirciront l'émail même s'il ne contient que peu de plomb.

Émaillage du biscuit. — Quant le biscuit est obtenu, il s'agit de l'émailler; pour cela il faut le brosser avec le plus grand soin en évitant de faire respirer les poussières aux ouvriers. On obtient ce résultat par l'un des moyens que nous avons indiqués dans notre *Technologie de la Céramique.*

Les pièces brossées sont immergées dans le bain d'émail de façon à y nager avant de s'y enfoncer ; ce n'est que lorsque la pièce est ainsi dans le bain que le trempeur la prend entre ses deux mains et la fait sortir en la tournant en l'inclinant pour égoutter l'excédent de vernis.

Les vernis ou émaux doivent présenter de nombreuses qualités: économie, beauté, dureté, salubrité, fusibilité et dilatabilité parfaitement en rapport avec celles de la pâte, et enfin élasticité, c'est-à-dire propriété de ne pas tressailler ou écailler si le feu est un peu trop faible ou trop fort.

La faïence fine de Wedgwood (*cream-colour*) admet un vernis composé comme suit (1).

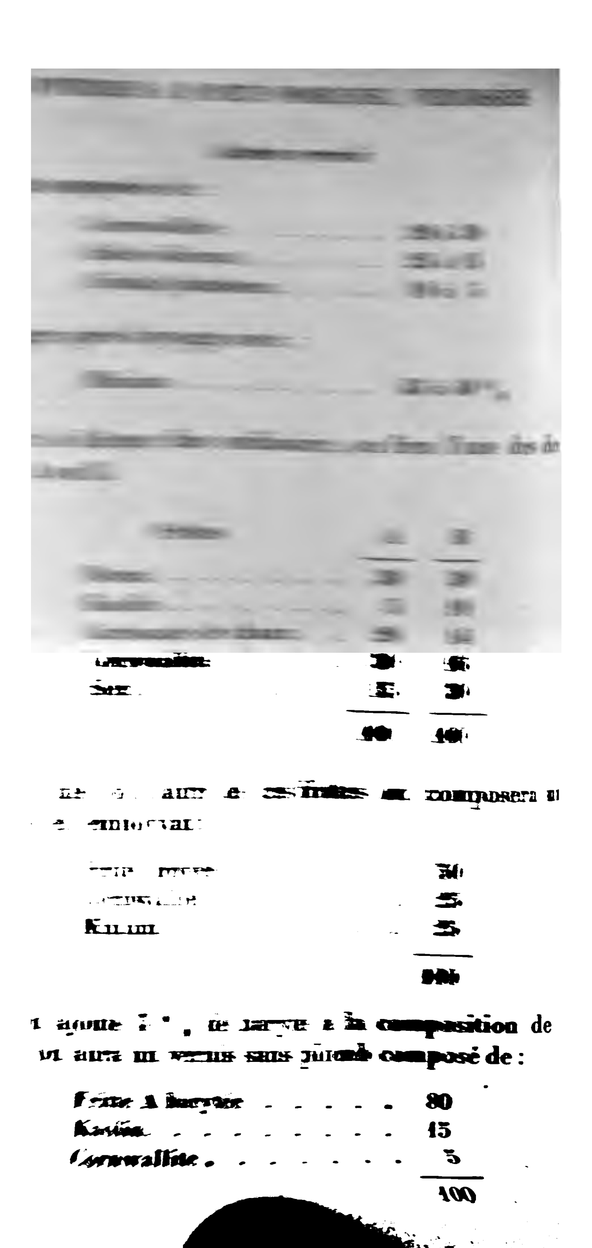
On forme d'abord une fritte composée de :

Sable quartzeux. . . .	30 à 40
Carbonate de soude . .	15 à 20
Nitre	2 à 5

Mélanger après broyage avec :

Minium	35 à 45 %

(1) Lambert, *Fabrication des faïences fines.*



… composition de … composé de :

Terre à brique	80
Kaolin	15
Cornwallite	5
	100

Pour vernir le granite ou demi-porcelaine, on formera les frittes suivantes (1) :

Fritte	A	B	C
Borax	35	32	35
Feldspath	18	30	25
Carbonate de chaux	17	10	16
Silex	19	20	24
Kaolin	6	5	»
Soude	5	»	»
Potasse.	»	3	»
	100	100	100

Et l'émail sera composé de :

Fritte A, B ou C.	40
Carbonate de plomb	20
Cornwallite	25
Silex	15
	100

Voici d'autres formules que nous empruntons à l'ouvrage de Tenax (2), qui présentent quelques différences avec celles qui sont données plus haut ; les unes contiennent de l'acide borique de Toscane; les autres, du borax.

FRITTES DE	1	2	3	4	5	6	7
Cornwallite.	»	»	31	25	»	41	»
Quartz	35	28	17	10	26	24	32
Minium.	»	»	»	»	19	»	»
Borax	35	»	30	»	»	32	»
Acide borique de Toscane .	»	17	»	18,5	15	»	18
Soude	»	22	»	23,5	16	»	20
Kaolin	12	15	11	8	11	3	13
Craie.	18	17	11	15	13	»	16

(1) *Lambert, Fabrication des faïences fines.*
(2) *Tenax, Die Steingut und Porzellan Fabrikation.*

On forme les mélanges suivants pour chacune de ces frittes.

	1	2	3	4	5	6	7
Fritte.	52	47	74	60	70	59	60
Carbonate de plomb . . .	18	21	12	18	6	18,5	22
Cornwallite	30	31	8	22	»	11	18
Quartz	»	»	6	»	»	»	»
Craie.	»	»	»	»	»	»	»
Feldspath de Norvège . . .	»	»	»	»	23	»	»

Ainsi qu'on le voit, les couvertes de cream-coulour ne contenaient point d'acide borique ; elles étaient purement plombeuses ; au fur et à mesure de l'introduction d'éléments plus alcalins dans la pâte (cornwallite), on a été conduit à introduire plus de borax.

L'acide borique et le borax très fusibles communiquent à ces couvertes des qualités, mais aussi des défauts.

La principale qualité est un brillant et une limpidité plus grande, un meilleur nappé, un éclat plus vif des couleurs, un peu plus de dureté ; le principal défaut est de rendre plus chères les couvertes, à cause du prix élevé de l'acide borique et du borax.

Frittes. — Comme il s'agira souvent d'introduire dans les couvertes des éléments tels que borax, carbonate de soude, potasse, etc., qui sont solubles dans l'eau, il faudra tout d'abord mélanger d'une façon intime ces éléments avec d'autres insolubles dans l'eau tels que sables, feldspaths, etc., et transformer ce mélange par un feu plus ou moins intense, suivant les cas, en frittes. Ces frittes sont la base de presque toutes les couvertes de faïence.

On comprend, étant donnée la solubilité des éléments, que le premier mélange devra être fait à sec généralement *dans un moulin* à boulets (1)

(1) Au... Quillard, *Tec...* Céramique, p. 88.

Il existe dans le commerce de très petits moulins de ce genre qui permettent d'adapter un petit moulin pour chaque coloration de couverte ou d'émail.

Supposons (1) que l'on veuille faire une couverte de faïence composée de :

Sable	22,20
Feldspath	21,60
Borax	9
Carbonate de chaux . . .	7,20
Minium	31
Céruse.	9

Naturellement on cherchera à fritter le moins possible de ces éléments, le frittage étant une opération coûteuse et délicate ; on devra aussi, dans cette couverte, avoir un mélange d'éléments de densité peu différente pour éviter des séparations dans le bain. Il faudra donc ajouter aux éléments solubles strictement la quantité d'éléments insolubles nécessaires, et réaliser en définitive un mélange d'une plasticité convenable pour le travail de l'émaillage.

Si donc nous composons la fritte par exemple de :

Sable	7,2
Feldspath	9,6
Borax	9
Carbonate de chaux . . .	4,2
	30

Nous aurons à ajouter à cette fritte l'*addition* composée de :

Sable.	15
Feldspath	12
Carbonate de chaux. . . .	3
Minium	31
Céruse	9
	70

(1) *Nous avons adopté* les chiffres de M. L. Coffignal, Les Verres *et les Emaux*, qui font partie de cette *Encyclopédie* industrielle.

Pour arriver à l'absence de coloration recherchée, on introduira souvent dans la fritte, soit un peu de manganèse, soit un peu de cobalt, qui se répartira dans la masse et la blanchira.

Pour de petites quantités, le frittage s'opère dans des creusets, mais pour des quantités plus grandes, on se sert de fours.

Il y a avantage à employer les couvertes au fur et à mesure de leur production, pour éviter les décompositions qui ont souvent lieu au contact prolongé de l'eau ; sinon on fera bien de les conserver à sec.

Le feu nécessaire pour la cuisson des faïences fines ne dépasse pas le point de fusion de l'or ; certains produits cuisent même à une température voisine du point de fusion de l'argent : ce sont celles dont les couvertes sont le plus plombeuses.

Décors sous couverte. — Ces basses températures permettent le décor d'impression et de peinture sous couverte au moyen de *couleurs sous couverte.*

Ces couleurs seront broyées à des degrés différents, suivant qu'elles seront employées pour la peinture à la main ou pour l'impression.

Voici quelques formules de ces couleurs :

Noir pour peindre.

Peroxyde de fer rouge . . .	44
Acide chromique	44
Terre d'ombre	10
Oxyde de cobalt	2

Mélanger, calciner au four à biscuit dans une cazette, laver et broyer.

Noir pour impression.

Fritte.

Sulfate de fer	2
Bichromate de potasse . . .	1

Mélanger après broyage, calciner au four à biscuit, laet broyer.

La couleur sera composée de

Fritte ci-dessus	85
Oxyde de cobalt	5
Terre d'ombre	10

Calciner au feu de biscuit et broyer.

Pink ou *rose.*

Acide stannique	50
Craie	25
Silex calciné.	18
Bichromate de potasse . . .	3
Borax	4

Mélanger avec un peu d'eau, sécher, remélanger encore ır bien répartir le bichromate de potasse ; calciner au de biscuit, puis laver. Ce pink peut alors s'employer quel, mais pour mieux développer son ton, on mélange :

Pink.	70
Feldspath	10
Fritte de couverte de faïence fine à base d'acide borique .	16
Carbonate de plomb	4

Brun.

Sulfate de fer	38
Oxyde de zinc	38
Bichromate de potasse . . .	24

Mélanger à sec, calciner au feu de biscuit et laver ensuite; on modifie le ton en diminuant l'oxyde de zinc, ou en ajoutant de la terre d'ombre.

Violet clair.

Fritte.

Oxyde de zinc	100
Acide borique cristallisé . .	10
Oxyde de cobalt	1
Chromate de plomb	1,5

Mélanger à sec, calciner au feu d'émail, laver et rebroyer. Avec cette fritte, on fabriquera les couleurs de tons divers avec :

Fritte ci-dessus . . .	80	85	90
Carbonate de plomb. .	20	15	10

Mélanger simplement au moulin de porcelaine ou sur la palette.

Bleu foncé.

Oxyde de cobalt	20
Pâte à porcelaine	30
Oxyde de zinc	30
Nitrate de potasse.	10
Oxyde d'étain	10

Mélanger à sec, calciner au feu de biscuit, laver et broyer.

Bleu plus vif.

Alumine hydratée.	70
Oxyde de cobalt	20
Nitrate de potasse	10

Mélanger l'oxyde de cobalt avec l'alumine en présence

'eau ; sécher, additionner le nitrate de potasse, calciner eu de biscuit, broyer.

Bleu persan.

Alun d'ammoniaque	100
Oxyde de zinc	15
Carbonate de cobalt	10

n mélange l'alun et l'oxyde de zinc à sec, et on additionne a solution du carbonate de cobalt dans un peu d'acide ique ; on malaxe le tout, de façon à faire une pâte qui séchée, calcinée, puis lavée.

Bleu vert.

Oxyde de chrome	20
Oxyde de zinc	16
Oxyde de cobalt	4
Silice calcinée	32
Acide borique	18
Nitrate de potasse.	10

ı mélanger à sec, fritter au four à biscuit et pulvériser.

Vert de chrome.

Oxyde de chrome.	20
Fritte boracique	40
Silice calcinée	40

'ritte boracique est composée de :

Silice	30
Borax	15
Craie	1

mélanger et calciner au feu de biscuit.

Vert clair.

Bichromate de potasse . . .	36
Chlorure de calcium	12
Silice	20
Craie ou marbre.	20
Fluorure de calcium	12

Mélanger à sec, calciner au feu de biscuit, laver, séc
après broyage, calciner une seconde fois et rebroyer ap
lavage. On peut additionner cette couleur de 15 %, de
fritte qui entre dans la composition de la glaçure et
n 2 %, d'acide borique au moment de l'emploi.

Jaune.

Pour des faïences fines dont la couverte cuit à faible
on emploie :

Tartre stibié	1
Nitrate de plomb	2
Chlorure de sodium	4

Mélanger à sec, calciner à fort feu et laver avec s

On peut aussi employer cette autre composition :

Caractères d'imprimerie en poudre .	2
Salpêtre.	3
Chlorure de sodium.	6

Mélanger à sec, calciner à fort feu et laver avec soi

Pour des faïences fines dont la couverte cuit à un
feu, on emploie :

Calcine.	8
Oxyde d'antimoine	4
Jaune de Naples	3

que l'on mélange et calcine à petit feu (1).

(1) B.-P. Tenax, Die St ... llan Fabrikatio

ıs avons décrit autre part les procédés qui servent 'impression de ces faïences, laquelle se fait sur le bis- ɔar le moyen de la gravure en taille douce ou de la raphie ; nous n'y reviendrons pas.

castage. — L'émaillage fini, il s'agit d'encaster les . On commence par les laisser sécher dans des sé- ; analogues à ceux que nous avons décrits (voir page

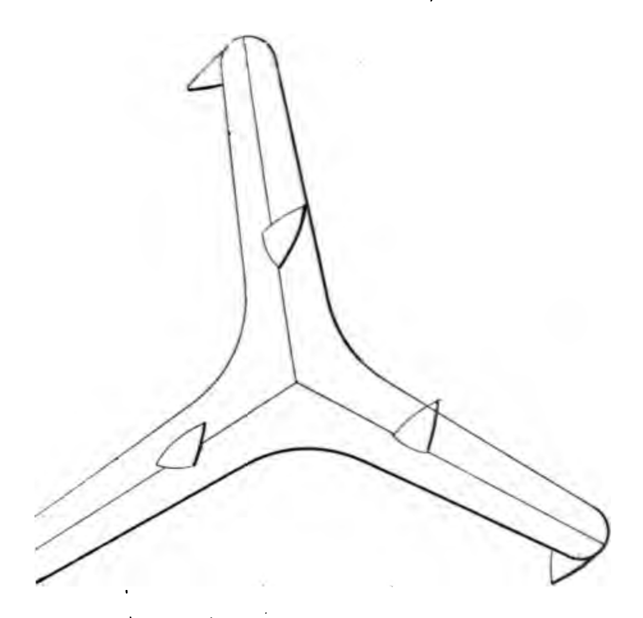


Fig. 26. — Pernette ou Stilt.

ct où règne une température de plus de 80° centi- s.

évite *ainsi de sursaturer* le four d'humidité qui en *densant sur les* pièces peut occasionner de nom- *ccidents, soit* en délayant les couleurs, soit en pr

voquant des défauts de couverte tels que coques d'œuf, g
sillement, etc.

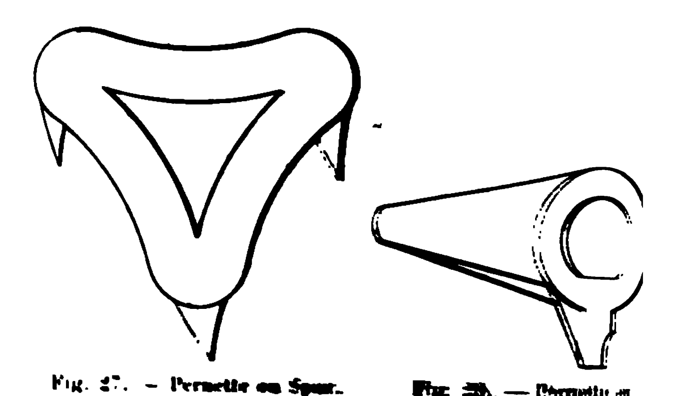


Fig. 27. — Pernette ou Spur. Fig. 28. — Pernette en forme de ...

L'encastage se fait dans des cazettes émaillées intérieurement, et, pour que les pièces ne se touchent pas dans les cazettes, on se sert de supports spéciaux, appelés pillets ou pernettes.

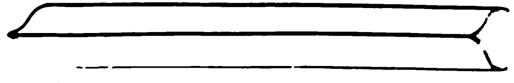
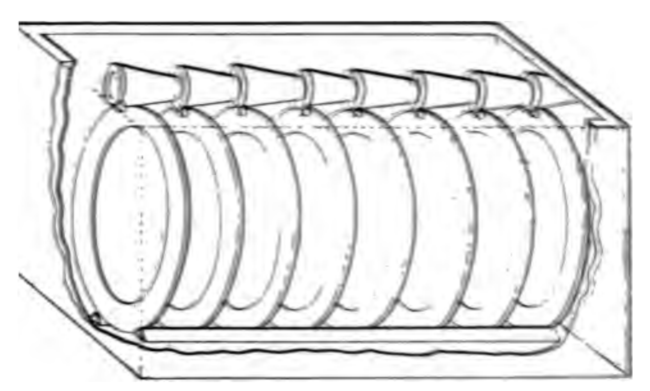


Fig. 29. — Pernette en forme de baguette.

Les plus employés sont de forme triangulaire présentant des points dans les deux sens (*stilts*), voir fig. 26 et des crêtes de coq (*spurs*), voir fig. 27 qui servent à séparer et isoler les pièces les unes des autres.

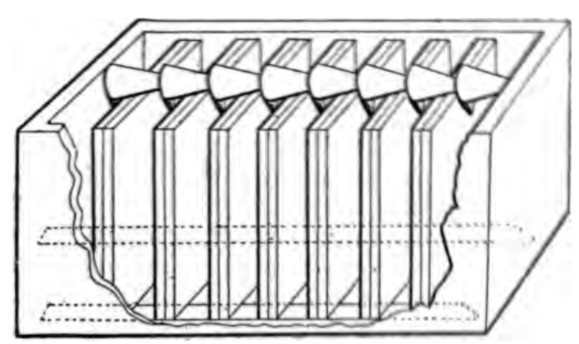
Mais depuis un certain nombre d'années, on a imaginé un grand nombre de dispositions ingénieuses; des sortes de dés (fig. 28) et des baguettes (fig. 29) permettent ... ni n'ont ainsi que ... entièrement rapide de

›ints de contact sur les bords (fig. 30), au lieu de les avoir
.r leur surface.



g 30. — Encastage d'assiettes au moyen de baguettes et de dés.

Ce système est employé surtout pour les carreaux que
›n peut ainsi placer dos à dos et tenir en grand nombre
ıns une cazette carrée (fig. 31).



g. 31. — Encastage de carreaux émaillés au moyen de baguettes
et de dés.

Jn autre procédé (fig. 32) consiste à se servir de dés

Voici un exemple de la manière de procéder :

Vernis bleu foncé.

Fritter :

Oxyde de cobalt.	30
Silice	30
Oxyde de zinc.	20
Nitrate de potasse	10
Acide borique	10

Broyer et incorporer 12 parties de cette fritte dans 100 vernis incolore.

Vernis rouge.

Fritte de couverte boracique .	50
Feldspath	8
Litharge	24
Pink (voir p. 131)	15
Borax	2

Mélanger et broyer.

Vernis violet.

Vernis bleu foncé.	25
Vernis rouge	75

Nous pourrions donner à l'infini des formules de te couvertes. Rappelons qu'elles doivent, comme les couve blanches, avoir une dilatabilité en rapport avec la pât

FAIENCE D'OIRON

Cette curieuse poterie du XVIe siècle, dont les procé *ont disparu* avec les inventeurs, était une faïence fine. *La pâte est* d'un blanc ivoiré recouverte d'un v

plombo-alcalin, très craquelé ; les pièces sont décorées d'ornements jaunes et bruns entrelacés, par l'impression sur la terre molle de fers analogues à ceux dont on se sert pour les dorures des reliures. Les creux produits sont remplis de terres colorées. La terre a été employée sans addition : après lavage elle ne contenait ni alcalis, ni chaux ; en voici l'analyse faite à Sèvres.

Silice	59
Alumine. . .	40
Fer	trace.

Le vernis mince devait contenir du sable, du minium (ou un autre oxyde de plomb) et de la potasse. Cette fabrication a été reprise avec succès vers 1884 par Th. Deck et par Jouneau de Parthenay.

FAIENCE DE PALISSY

C'est encore une faïence fine ; la pâte est formée d'une terre blanche : recouverte d'émaux transparents blancs et colorés.

L'émail blanc semble formé de sable, de minium et de potasse ; les émaux colorés obtenus par incorporation d'oxydes métalliques dans l'émail blanc.

Aujourd'hui on a reproduit de tels produits en introduisant de la craie dans la pâte et du borax dans la couverte de faïence ordinaire (Pull, Deck, Avisseau).

CHAPITRE IV

POTERIES A PATE NON POREUSE, VERNISSÉES

Les poteries vernissées à pâte non poreuse comprennent deux ordres de poteries: les unes ne sont pas transparentes, mais ont la pâte serrée, non absorbante ou peu absorbante, ce sont les *grès;* les autres ont la pâte transparente et constituent les *porcelaines*.

POTERIES OPAQUES

GRES VERNISSÉS

Les grès sont donc constitués par des pâtes céramiques cuites à un feu tel que l'agglomération des éléments ait pu se produire; l'intensité du feu nécessaire dépend de la composition et de la teneur en alcalis et en fer de la pâte.

Certains grès, sans recevoir aucun vernis, peuvent former des poteries susceptibles d'emplois; ces grès seront étudiés dans le chapitre relatif aux poteries à pâte non poreuse, non vernissées; nous ne nous occupons maintenant que de ceux qui sont recouverts soit d'une couche de glaçure au sel, soit d'un vernis feldspathique, silico-plombeux, ou silico-boracico-plombeux.

GRÈS A GLAÇURE SALINE

Ce sont les grès qui constituent les tuyaux servant aux *canalisations* d'eaux et de tout à l'égout, et que les Anglais *dénomment sanitary* pipes.

Ils ont été fabriqués en Angleterre dès le commencemen

u XVIII[e] siècle, tant pour préparer des ustensiles de chimie t des touries, que pour l'ornementation des façades. La ase de ces grès, qui sont aujourd'hui fabriqués en Anleterre (Doulton et C[ie]), en France (Rambervillers, Boulo-



Fig. 33. — Plateau en grès du Japon recouvert d'émaux stannifères (XIX[e] siècle) (Collection Auscher).

gne-sur-Mer, Bollène, Pouilly-sur-Saône, etc.), en Allemagne, est une argile employée seule, si elle présente les qualités suffisantes, sinon additionnée d'autres argiles, de sables et de feldspaths pour lui donner une composition telle, qu'elle puisse, au moment où la terre commence à s'agglomérer *par le fait* de la cuisson, recevoir la glaçure *au sel.*

Les argiles du Devonshire et du Dorsetshire, celles de

Lambeth, sont éminemment propres à la constitution de ces grès, de même que celles de Rambervillers, de Dieulefit (Drôme), de Bollène (Vaucluse), etc.

La terre devra avoir une composition telle qu'à une température élevée, 1300° et 1400°, elle s'agglomérera sans se déformer.

Aussi, est-il souvent nécessaire d'additionner aux argiles pures des argiles plus micacées, du feldspath, du quartz pour arriver à l'effet voulu. Nous n'avons pas connaissance d'additions de chaux.

Toujours on ajoutera à ces terres plus ou moins de *ciment* broyé, ce ciment étant formé de pâte calcinée ou de débris de tuyaux broyés.

La pâte est malaxée dans un malaxeur à axe vertical ou à axe horizontal à un degré d'humidité convenable pour l'emploi.

La fabrication des tuyaux qui est la plus importante, se fait par les moyens que nous avons indiqués, soit mécaniquement, soit à la main, en ce qui concerne les pièces qui ne peuvent se fabriquer par étirage (1).

Les pâtes ont une teneur en ciment différente, suivant la grandeur et l'épaisseur des tuyaux, de façon à rendre le séchage aussi régulier que possible.

Le séchage terminé, les pièces sont cuites à feu libre, soit dans des fours à flammes renversées au charbon, ou plutôt dans des fours continus alimentés par des gazogènes. La température nécessaire étant très élevée, ces fours doivent être construits plus solidement que des fours à briques; comme le *salage* attaque toutes les briques qui seront rencontrées par le courant de sel marin, des précautions devront être prises au moment de la construction pour permettre des réparations faciles dans le four. Nous figurons (voir fig. 34) un type de gazogène qui, appliqué à

(1) *Auscher* et Quillard, *Technologie de la Céramique*.

des fours continus à douze chambres, donne à Rambervilliers (Vosges) les meilleurs résultats.

C'est à la fin des opérations de chauffage dans le four, que se fait l'importante réaction du salage qui vernit ces poteries.

On projette à l'intérieur du four du sel marin impur, de préférence le sel rougeâtre de Terre-Neuve, qui a servi à

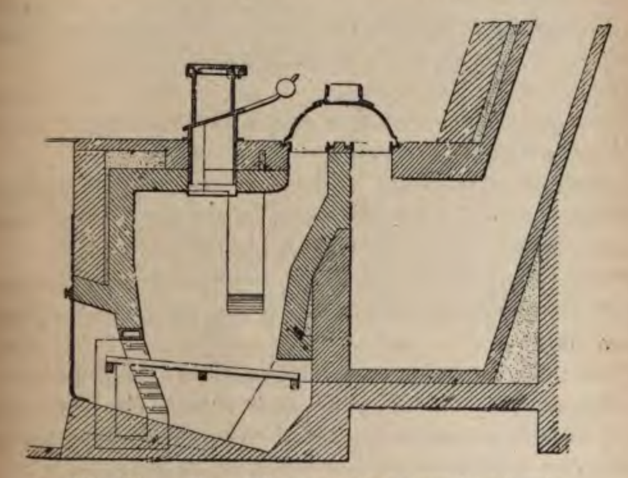


Fig. 34. — Coupe d'un gazogène pour four à grès.

saler la morue, et même quelquefois du sel gemme. Le sel se volatilise et attaque la terre à grès, pénètre une partie de son épaisseur, formant un silicate alcalin qui augmente l'agglomération des molécules, laissant à la surface du grès, si la quantité de sel est suffisante, une couche vernissée d'épaisseur variable.

Le sel doit être projeté dans le four (1), lorsqu'un échantillon de terre, tiré du four et refroidi, n'est plus capable

(1) Auscher, *Les Céramiques cuisant à haute température*.

d'absorber que quelques pour cent d'eau. En dessous de ce point, le sel est absorbé irrégulièrement par la terre et il reste au milieu des pièces une zone poreuse non salifiée, ce qui peut entraîner la fracture de la pièce et diminuer sa qualité. Si la terre est trop cuite, si l'échantillon tiré du four n'est plus absorbant, le sel ne pénétrera que difficilement, il se formera à la surface de la pièce des accumulations vermiculées.

De plus il faut donner à la réaction le temps de se produire, par suite espacer les charges de sel projetées dans le four.

On espace plus les charges de sel pour des pièces épaisses que pour des pièces minces. La quantité de sel varie beaucoup d'un fabricant à l'autre ; en effet nous avons observé de 0 k. 350 à 4 k. 500 de sel employé par mètre cube de four ; ces différences sont dues à la différence du tirage ; au moment du salage un tirage faible vaut mieux. Les intervalles de charge sont de 20 à 40 minutes ; leur nombre varie de 2 à 5.

Autrefois, lorsqu'on se servait de fours à combustibles minéraux, on chargeait, pendant le salage, les foyers de bois humide ; aujourd'hui on cherche, dans les fours à gazogène, à projeter, pendant le salage, de la vapeur d'eau sur les foyers gazogènes, de façon à faire du gaz d'eau ; cette pratique facilite la réaction du sel sur la terre.

Les produits sont diversement colorés suivant la manière dont le feu est conduit.

Si le feu est oxydant, on obtiendra des produits jaunes ou rouge-brun, à la condition que la pâte ne contienne pas plus de 8 à 10 p. 100 de fer.

La première partie de la cuisson pourra être réductrice ou oxydante jusque vers 1000° ou 1100° ; à partir de ce moment, il faudra marcher en atmosphère oxydante ou neutre.

On sera réducteur pendant la durée du salage, ce qui est

indispensable, et le salage fini, on marchera quelque temps en atmosphère oxydante.

Dans certaines usines, pour abaisser le point de cuisson des grès, sans améliorer les qualités du produit, on engobe le grès d'une couche de peroxyde de fer, de terre ocreuse ou de laitier de haut fourneau broyé ; l'aspect de ces produits est bon, mais la cassure est souvent très absorbante au cœur des pièces.

Si l'on veut avoir des grès à ton gris ou bleutés, comme les tuyaux de Doulton, on cuit en atmosphère réductrice. Pour cela, on devra, quel que soit le système d'enfournement, resserrer les produits, pour que les espaces réservés au passage des gaz soient aussi étroits que possible ; le four aura moins de tirage que pour le feu oxydant. On ira lentement jusque vers 1000° ou 1100°, point où le retrait est complet et où les pièces lourdes risquent de se briser, puis on ira très vite avec une flamme longue et faible tirage jusqu'au moment du salage. Après le salage, on donnera, pendant une demi-heure, un coup de feu avec flammes longues et faible tirage.

En Angleterre, on diminue progressivement le tirage et on s'arrange de façon à ce que les gaz séjournent le plus longtemps possible dans le four pendant la dernière partie de la cuisson.

Les alternatives d'oxydation et de réduction, pour des pâtes contenant du fer, provoquent des bouillons et des pustules par dégagement de l'oxygène du peroxyde.

Mais un feu trop brusquement mené à la fin de la cuisson, même si l'atmosphère a été convenable, peut souvent donner lieu à des bouillons, car la pellicule extérieure, ramollie par le feu et ayant perdu sa porosité, peut être distendue par des gaz intérieurs qui n'avaient pu se dégager.

Dans les fours intermittents, le sel est introduit par les foyers ; *dans les fours continus*, des orifices disposés à la

partie supérieure des chambres permettent la projection.

Les tuyaux de grès doivent être résistants et élastiques pour ne pas être rompus dans le sol par les chocs dus au passage des voitures ; ils doivent être éprouvés au point de vue de la rupture et de l'écrasement. Les essais de rupture sont faits avec la presse hydraulique. L'absorption de l'eau ne devra pas dépasser 2 % en poids.

Un grès de bonne qualité doit avoir une limite moyenne de rupture par écrasement de 1500 kil. Certains produits résistent jusqu'à 1680 k.

A la presse hydraulique la rupture ne doit se faire qu'au-dessus de 5 kil. de pression.

C'est par des procédés de fabrication identiques que l'on obtient les vases, les touries ou dames-jeannes et les ustensiles nécessaires à l'industrie chimique. Les touries sont généralement moulées en deux parties que l'on colle ensuite ; les plus grandes pièces que nous connaissons et qui contiennent 360 litres sont aussi moulées.

Les grès de cette famille peuvent, lorsque la fabrication est très soignée, donner des pièces d'un aspect agréable.

C'est, en effet, de cette façon que les grès gris-bleus, décorés de bleu ou de violet, ont été fabriqués en Allemagne depuis le xve siècle.

Ces produits sont caractérisés par la beauté de leur pâte, leur finesse d'exécution, leurs colorations particulières. Les uns, blancs ou gris-perle, n'ont pas de glaçure mince par salage, d'autres sont de pâte jaunâtre, la glaçure mince par salage étant colorée en jaune-roussâtre par de l'ocre ; d'autres, par suite de la richesse en fer de l'ocre, sont noires ; enfin le plus grand nombre a une pâte gris bleu, à glaçure mince par salage avec ornements bleus ou violets.

Les effets de coloration jaune, rouge brune ou noire, sont dus non seulement à l'action chimique de l'oxyde de fer, mais encore à la manière oxydante ou réductrice dont le feu a été mené.

Ces grès ont été fabriqués avec des mélanges d'argile de divers bancs que l'on humecte et que l'on malaxe, généralement dans un malaxeur à axe vertical.

Le travail est fait au tour, d'après les procédés décrits, pour la plupart des vases ronds, des cruches, des chopes, des pots à bière (1).

Quand il y a des reliefs à reproduire à la surface des pièces, on fait le travail au moule d'abord, et on calibre ensuite l'intérieur au tour ; pour cela, on imprime des housses faites préalablement au tour, à l'intérieur de moules placés sur le tour ; on applique énergiquement à l'éponge et on calibre intérieurement.

Lorsque le relief est trop grand, on procède par moulage et garnissage.

Les pièces sont presque toujours patinées ou frottées d'oxyde de cobalt, ou décorées de touches d'oxyde de cobalt et de manganèse avant leur passage au four. Le séchage a besoin d'être lent.

Ces procédés, usités surtout dans le Beauvaisis et en Allemagne, ne comportent généralement pas de grandes usines comme les fabriques de tuyaux ou de touries, mais de petites fabriques où l'on rencontre encore d'anciens fours chauffés au bois.

L'enfournement se fait presque toujours dans des cazettes percées de très grands trous afin que le salage puisse s'y faire.

Les fours sont à axe horizontal, chauffés au bois dans le Beauvaisis et en Allemagne ; le cube dépasse rarement 20 m. ; la cuisson est longue, de 50 à 80 heures ; le salage se fait comme il a été dit plus haut. On se sert aussi beaucoup de fours au charbon à axe horizontal, et à plusieurs foyers analogues à celui que représentent les figures 35 et 36.

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramiq*

On (lepuis quelque temps en Allemagne, p
la caisson d es produits, des fours à axe vertical,

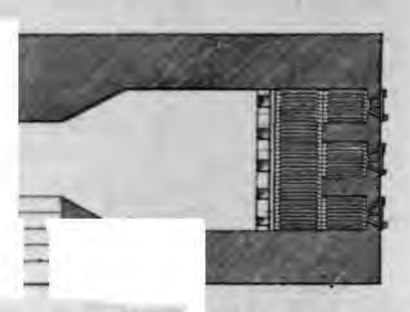


Fig. 35. — Four voûté à axe h izontal (au charbon). Plan.

charbon, à flammes renversées, où l'on conduit le feu

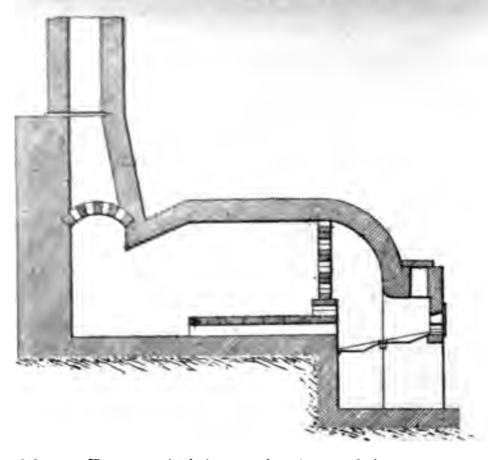


Fig. 36. — Four voûté à axe horizontal (au charbon).
Coupe verticale.

ntement, de façon à arr... à une durée moyen
heures.

Si l'on arrive, en conduisant bien le feu, à une bonne coloration gris-bleu de la pâte, il y a lieu de remarquer que, dans ces fours, les bleus viennent d'un vilain ton et grésillés.

Les pièces, une fois cuites, peuvent être décorées, au feu de moufle, de couleurs ou d'émaux transparents ou opaques.

Ce procédé a été appliqué en Allemagne dès le XVI[e] siècle, et en Beauvaisis.

GRÈS A GLAÇURE PLOMBO-SALINE

On s'est servi depuis longtemps, en Angleterre, d'un autre procédé pour arriver à recouvrir la pellicule extérieure de la terre à grès d'un vernis salin, en garnissant l'intérieur des cazettes, qui alors ne sont pas perforées, d'une couche d'environ 2 ou 3 mm. d'un enduit vitreux composé comme suit :

Sel marin. . . .	67
Potasse.	28
Oxyde de plomb. .	5
	100

Cet alcali, le sel et l'oxyde de plomb, en se vaporisant par l'action du feu, s'attachent à la surface des pièces de grès et les vitrifient superficiellement, c'est l'opération appelée en Angleterre *smearing* (1).

Ce procédé est peu employé actuellement.

Certains grès ont reçu exceptionnellement des couvertes nettement plombifères ou plombo-boraciques dues à *Saint-Amans (2).*

(1, 2) Brongniart, Traité des arts céramiques.

Nous reproduisons les deux formules qui suivent :

Couverte [illegible].

[illegible]	51
Sable quartzeux	7
Feldspath	17
Sulfate de baryte	25

Couverte plombo-boracique.

Feldspath de Saint-Yrieix	35
Sable quartzeux	25
Minium	20
Potasse du commerce	5
Borax calciné	15

GRÈS À GLAÇURES FELDSPATHIQUES

Si l'on considère que le feu nécessaire à la fabrication des grès cérames est le même que celui qui sert à la cuisson des porcelaines dures, il devait venir à l'idée des potiers de recouvrir des terres présentant les qualités du grès de couvertes ou glaçures ayant l'inaltérabilité des couvertes porcelaniques.

Si, d'autre part, on examine une collection de porcelaines ou de grès de la Chine et du Japon, il est souvent fort difficile de dire si une pièce est une porcelaine ou un grès, faute de pouvoir s'assurer de la transparence de la matière. En effet il y a gradation insensible du grès à couverte feldspathique à la porcelaine. La seule différence est que la pâte, quoique vitrifiée, n'est plus transparente.

En général, les conditions que doit remplir une pâte à grès sont les suivantes : travail facile, par suite plasticité convenable, retrait au séchage suffisant pour permettre l

dépouille dans les moules ; texture de pâte permettant un séchage régulier, sans que des gerçures ou des crevasses viennent à s'y produire.

Composition établie de façon à ce que la déformation au grand feu soit aussi faible que possible, que les supports soient inutiles ; enfin que le retrait au feu soit peu prononcé.

Quant à la couverte elle doit avoir une dilatabilité en rapport avec celle de la pâte. On arrive à obtenir des grès à glaçures feldspathiques, soit avec des pâtes contenant des kaolins et des éléments feldspathiques additionnés d'argiles plastiques, soit simplement avec des argiles plastiques convenables additionnées de sables.

Ainsi un grand nombre des grès de la Chine ou du Japon sont des porcelaines, dont la pâte à base de kaolins est colorée par du fer ou d'autres colorants, ou additionnée des terres schisteuses qui avoisinent toujours les gisements des kaolins. On pourra obtenir des grès de cet ordre en additionnant la pâte à porcelaine de Limoges d'éléments plastiques et siliceux.

Voici quelques compositions essayées au feu de four à porcelaine :

Pâte à porcelaine de Limoges . .	65	60	45
Terre blanche de Valendar . . .	15	»	»
Terre de Randonnet	»	25	25
Terre de Dieulefit	5	»	15
Biscuit de grès broyé	3	3	3
Sable de Fontainebleau broyé . .	12	12	12

Elles constituent des pâtes faciles à travailler et donnent au four un bon résultat.

On se reportera, pour ce qui a trait à la nature de la silice, à ce qui a été dit lors de l'étude physique de cette matière (1). Le grain n'est pas indifférent et celui des

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique.*
Auscher, Industries céramiques.

sables de Fontainebleau ou d'Aumont nous semble le plus convenable.

Avec des sables broyés plus fins au tamis 80 ou 100, par exemple, on obtiendra des produits de fusibilité et de dilatabilité différents des précédents.

Il arrive souvent que l'on recouvre des grès contenant des sables à gros grains d'une couche d'engobe contenant des sables à grains fins.

Cet engobage se fait par trempage et donne aux produits un aspect plus voisin de celui de la porcelaine.

Mais on ne part pas toujours d'une pâte à porcelaine toute composée et l'on peut être appelé à constituer une pâte de ce genre de toutes pièces par un mélange d'argiles à grès, de kaolins plus ou moins purs, de sables feldspathiques et quartzeux, quelquefois, mais rarement, de craie. La variation de nature et de composition des éléments empêche de donner des indications bien précises.

Pourtant, voici entre quelles limites devront varier les proportions :

Argile plastique à grès	65	50
Sables kaolinaires feldspathiques	35	»
— riches en kaolin	»	50
	100	100

Après broyage, on obtient des pâtes susceptibles de donner de bons résultats.

Quelquefois on ajoute des produits sableux aux argiles et aux kaolins.

La formule suivante a été employée à Saint-Uze (Gard) :

Argile de Larnage	20
Kaolin des Colettes	36
Sable de [illegible]	44
	100

On peut aussi, sans introduire d'éléments kaolinaires ou feldspathiques, composer les pâtes à grès de diverses terres additionnées de sable siliceux.

C'est ainsi que les grès, fabriqués à la manufacture nationale de Sèvres depuis 1897, sont uniquement constitués de terres de Randonnet, de Montereau et de sables siliceux; la terre de Montereau, comme on le sait, lui donne des qualités spéciales qui consistent à ne pas avoir de retrait au grand feu, alors que la terre de Randonnet lui communique, au point de vue de la dilatabilité, des propriétés remarquables.

Et de fait, cette matière ne se fissure pas en séchant et présente peu de fêlures et gerçures après cuisson.

La fabrication de tous ces produits se fait par moulage ou par tournage; en général les collages de moulage marquent peu et les garnissages se font facilement.

Après le séchage les produits peuvent être dégourdis pour être plus facilement mis en couverte, mais le plus souvent, l'émaillage se fait sur cru au moyen de l'insufflateur.

Quoique l'émaillage puisse se faire, comme nous le verrons, au moyen de couvertes blanches ou colorées, un grand nombre de grès sont recouverts avant émaillage d'une engobe blanche ou colorée.

Ainsi les grès de Neuvy sont couverts d'une engobe blanche, véritable pâte à faïence fine, qui masquera la couleur bise de la pâte.

Des grès anglais sont recouverts partiellement ou totalement de pâtes de grès finement broyées et contenant de l'oxyde de cobalt, ou tout autre colorant susceptible de résister au grand feu.

Les décors sur cru ou sur dégourdi (ce qui est exceptionnel) *étant faits*, les pièces sont mises en couverte soit *par immersion soit* par insufflation.

La couverte est presque toujours une couverte ana

à la couverte de porcelaine dure de Limoges (voir p. 189) à laquelle on ajoute, suivant les cas, de 5 à 15 % de craie ou de marbre broyé et quelquefois un peu de quartz.



Fig. 37. — Cuvette en grès à couverte feldspathique (Pillivuyt, Dupuis et Cie, à Mehun).

Les limites extrêmes sont la couverte de Limoges et une couverte composée de :

Couverte de porcel. dure de Limoges.	80
Biscuit de grès blanc.	2
Marbre broyé	13
Sable de Fontainebleau broyé. . . .	5
	100

C'est cette dernière qui est la plus fusible.

On obtiendra des couvertes colorées par l'addition à la couverte blanche, suivant l'intensité du colorant, de 3 à 10 % d'oxydes métalliques et de 3 à 6 % de céruse.

On pourra aussi former une fritte composée de :

Sable.	35
Craie.	30
Biscuit de grès blanc . .	35
	100

que l'on calciner[illegible]ez fort, 1100° ou 1200° C. Cett

tte sera broyée à sec, finement (elle se décomposerait
s facilement au contact prolongé de l'eau), et après pas-
ge au tamis 120 on additionne comme suit :

Fritte calcaire	75	70	65
Biscuit de grès blanc ou de porcelaine dure	20	24	27
Pâte à grès crue broyée finement.	5	6	8
	100	100	100

On prendra soin de ne faire ce mélange qu'au moment
l'emploi, car ces frittes se décomposent vite au contact
l'eau.

On s'est même servi, pour obtenir des couvertes colorées
us brillantes et susceptibles de donner des colorations
ves avec le cuivre, le cobalt, le chrome, etc., de frittes
raciques. Voici un exemple de couvertes de ce genre.
n compose la fritte boracique de :

Borax	35
Kaolin anglais	5
Craie	12
Cornwallite.	38
Silex calciné	10
	100

iis on mélange :

Fritte ci-dessus.	20
Craie	25
Kaolin anglais calciné . . .	30
Silex	25
	100

Cette couverte sert de fondant pour les colorations les
s variées.

Il est inutile de comprendre que tous les procédés de décoration sous couverte ou sur couverte et qui seront décrits à propos de la porcelaine (voir pages 197 et suiv.) sont applicables aux grès à couvertes feldspathiques.

Enfin il arrive que l'on veuille masquer la couleur de la pâte au moyen d'une couverte opaque. Ce procédé n'est applicable que pour des pâtes à grès cuisant à haute température, c'est-à-dire entre 1250° et 1300° C. et exige des soins particuliers. Voici la formule d'une couverte de ce genre :

Tesson de porcelaine broyé	18
[illegible]	18
Sable de [illegible]	18
[illegible]	18
Kaolin anglais	18
Oxyde d'étain	10
	100

[illegible] est cuit au charbon dans [illegible] à axe vertical, du genre [illegible] (voir p. 123). Toutes les [illegible] en général le feu sera réducteur pendant [illegible] de la cuisson, à moins que certai[illegible] un feu plutôt oxydant pendant ce [illegible] lorsque l'émail commencera à [illegible] commencera à s'agglomé[illegible] ment oxydant, réducteur [illegible] la plupart des fabricants cui[illegible] avec une durée de cuisson [illegible] l'épaisseur moyenne des [illegible]

Les grès une fois cuits au grand feu sont susceptibles de [illegible] à d'autres feux inférieurs, toutes les couleurs, tous les émaux, tous les effets de décoration qui seront décrits *à propos de la porcela*[illegible] ; c'est ainsi que des gr

Japonais, cuits au grand feu, reçoivent à des feux plus faibles des glaçures stannifères ou boraciques (voir fig. 33).

Suivant le génie du potier, la pâte, la couleur, les procédés d'émaillage présentent une variété infinie qui enlève aux collections de poteries orientales le caractère monotone d'autres productions. Récemment nos potiers européens ont compris tout le parti que l'on peut tirer du grès à couverte feldspathique et de ses applications à la décoration architecturale ou aux usages hygiéniques.

C'est ainsi qu'aujourd'hui un très grand nombre de pièces de grès fin à couvertes feldspathiques servent pour faire des appareils sanitaires, des éviers, des vidoirs (fig.

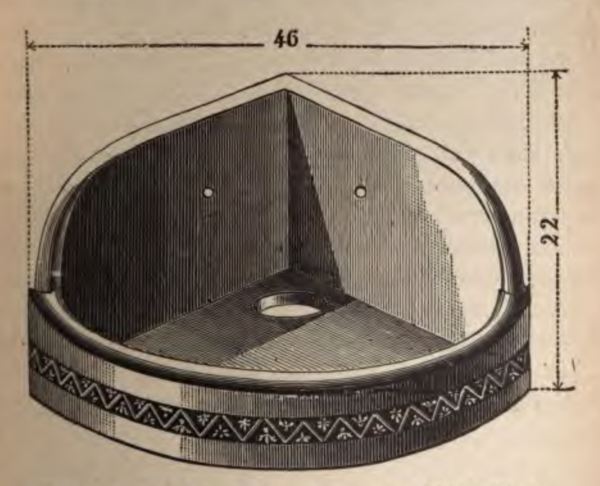


Fig. 38. — Vidoir en grès à couverte feldspathique. (Pillivuyt, Dupuis et Cie, à Mehun.)

38), des appareils de chasse (fabriques Pillivuyt, Dupuis et Cie de Mehun-sur-Yèvre, etc.); que des pièces de grès recouverts d'émaux flambés à base de cuivre servent à la *décoration des habitations* (Müller, Delaherche, Bigot).

POTERIES TRANSPARENTES

PORCELAINES

Les porcelaines comprennent toutes les poteries dont la pâte est transparente.

Les variétés de porcelaines sont nombreuses suivant la nature des éléments qui les composent.

Les unes, appelées *porcelaines dures* à cause de leur haut point de cuisson, sont constituées essentiellement de kaolins et de feldspaths; les autres appelées *porcelaines tendres* sont des porcelaines artificielles constituées au moyen de frittes ; dans certaines, les *porcelaines tendres françaises,* il n'entre pas trace de kaolin ; ce sont des sortes de verres dévitrifiés, à la surface desquels se trouve appliqué un vernis plombeux ; dans les *porcelaines tendres anglaises*, il entre du kaolin, mais aussi du phosphate de chaux, le vernis étant plombo-boracique.

Quant aux porcelaines dures, nous les diviserons en deux classes : les *porcelaines dures* et les *porcelaines orientales.* Les premières ne peuvent recevoir au feu de moufle des émaux transparents ; les secondes peuvent au contraire en être décorées.

Voici donc la classification des porcelaines que nous avons adoptée :

PORCELAINES DURES	*Porcelaines dures européennes*	Porcelaines dures de Sèvres contenant plus de 60 $^0/_0$ de kaolin.
		Porcelaines dures ordinaires contenant de 40 à 50 $^0/_0$ de kaolin.
	Porcelaines orientales	Porcelaines contenant moins de 40 $^0/_0$ de kaolin.

ORCELAINES TENDRES	*Porcelaines tendres françaises artificielles* (à base de fritte).
	Porcelaines tendres anglaises naturelles (à base de phosphate de chaux).

PORCELAINES DURES

Toutes les porcelaines dures sont constituées essentiellement par le kaolin, élément plastique, et par le feldspath, élément fusible, auxquels on fait des additions de quartz, de craie, quelquefois d'autres éléments en minime proportion, afin d'obtenir le point de cuisson et la dilatabilité convenable. Les couvertes sont généralement feldspathiques, mais on a utilisé aussi certaines couvertes calcaires pour la fabrication en Europe des porcelaines orientales.

Nous avons dit que ce qui différenciait les porcelaines orientales des porcelaines dures européennes était la faculté qu'avaient les premières de recevoir des émaux transparents.

Depuis que les montres fusibles et les mesures pyrométriques ont permis d'évaluer facilement les températures élevées, on a pu constater que les porcelaines orientales cuisaient à une température inférieure à 1350° ; qu'au contraire les porcelaines dures européennes cuisent à une température supérieure à ce point ; naturellement ce point de cuisson correspond à une composition différente des pâtes, tant au point de vue de la teneur en éléments plastiques qu'en éléments fusibles, et à une composition différente des couvertes. C'est la composition et par suite la dilatabilité des porcelaines orientales qui permet la décoration de ces poteries au feu de moufle par le moyen d'émaux transparents.

PORCELAINES DURES EUROPÉENNES

Nous subdiviserons, suivant la teneur en kaolin, les porcelaines dures en deux familles :

Les porcelaines dures de Sèvres, qui contiennent plus de [illegible] de kaolin et qui, par suite, jouissent de propriétés très particulières ;

Les porcelaines dures ordinaires, qui sont fabriquées à Limoges, dans le Berry, en Allemagne, etc., et dont la teneur en kaolin est de [illegible] ; elles sont, par suite, susceptibles d'autres procédés de fabrication et de décoration.

PORCELAINES DURES DE SÈVRES

Composition. — Après 1765, date de la découverte du kaolin dans le Limousin, la manufacture nationale de Sèvres fabriqua concurremment des porcelaines tendres et des porcelaines dures. La porcelaine dure (1) produite à cette époque contenait de la chaux, tant dans sa pâte que dans sa couverte, de même que les porcelaines allemandes du XVIIIe siècle. Nous donnons, dans le tableau ci-dessous, les compositions de pâtes et de couvertes de porcelaines dures, françaises ou allemandes, antérieures à l'époque (1836) où la porcelaine dure de Sèvres a commencé à recevoir pour couverte la pegmatite de Saint-Yrieix pure.

(1) Auscher, *Les Céramiques cuisant à haute température.*

	Saxe 1771	Vienne 1812	Nymphembourg 1821	Berlin	Copenhague	Sèvres 1780
COMPOSITION DES PATES						
Kaolin. . . .	82	72	70	76	40	83
Quartz. . . .	7	12	24,5	»	33	11
Biscuit broyé .	5,5	»	»	»	»	»
Gypse calciné .	5,5	4	5,5	»	»	»
Feldspath . .	»	12	»	24	27	»
Craie. . . .	»	»	»	»	»	5
COMPOSITION DES COUVERTES						
Kaolin. . . .	»	4	»	31	11	»
Quartz. . . .	27	46	33	43	47	40
Feldspath . .	»	»	»	»	37	»
Biscuit broyé .	50	46	42	12	»	48
Craie	»	8	»	»	5(CaO)	12
Gypse. . . .	23	»	24	14	»	»

Si la plupart de ces porcelaines présentaient, au point de vue de l'aspect et des moyens de décoration, des avantages particuliers, les formules n'étaient pas toujours faciles à reproduire à cause de l'extrême variabilité de composition des kaolins et des feldspaths; aussi était-on obligé, pour chaque masse de pâte et de couverte, de procéder à des essais comparatifs longs et difficiles.

Brongniart résolut de procéder plus méthodiquement et fit analyser par Laurent la plupart des pâtes dures de Sèvres, en usage de 1770 à 1836. La moyenne des chiffres trouvés donna la composition suivante :

Silice.	58
Alumine.	34,5
Chaux	4,5
Potasse	3
	100

D'un autre côté, il mélangea les divers kaolins, pegmatites, sables et craie qu'il avait choisis à cause de leur blancheur et de leur qualité, après analyse de chacun de ces éléments, de façon à obtenir toujours la formule ci-dessus.

En 1839, en procédant par cette méthode, la pâte fut composée de :

Argile de kaolin argileux . .	73
Sable de kaolin caillouteux. .	24
Craie 6,6 donnant en chaux . .	3
	100

Des analyses faites au laboratoire de Sèvres ont montré que de telles pâtes contenaient :

Kaolin pur	65
Feldspath	15
Quartz	14,5
Craie	5,5
	100

La richesse en kaolin de cette pâte la rend difficile à travailler, à cause de sa plasticité excessive. Par le fait de la cuisson, les moindres inégalités de pression exercée par les mains ou par les outils du tourneur ou du mouleur apparaissent. Les pièces gauchissent facilement et présentent souvent des ondulations irrégulières qu'il est difficile d'éviter.

La température nécessaire pour la cuisson de cette matière est très élevée ; par suite de sa richesse en alumine, aucun émail coloré ne peut y adhérer ; les couleurs ont grande difficulté à glacer à sa surface.

Mais elle présente la remarquable propriété d'avoir une couverte composée uniquement de pegmatite broyée, ce qui la rend presque impossible à rayer et très propre aux usages de la table.

Pour la fabrication de ce produit, les procédés sont différents de ceux qui servent à fabriquer les autres porcelaines.

A Sèvres, les kaolins proviennent des carrières des environs de Saint-Yrieix, et sont, après leur arrivée dans les magasins, soumis à l'action du lavage, dans des bacs analogues à ceux que nous avons décrits (1). Il en résulte que chaque kaolin brut est transformé en deux sous-produits, l'un argileux, l'autre sablonneux.

L'argile obtenue prend le nom d'*argile de kaolin argileux*, *argile de kaolin caillouteux*, *argile de kaolin sablonneux*, suivant la nature du kaolin brut ; elle est, après décantation, passée au filtre-presse, ou mise à ressuyer dans de grands moules en plâtre appelés *coques*.

Elle sera ensuite mise à sécher.

Quant aux sables, qui seront des *sables de kaolins argileux*, *caillouteux ou sablonneux*, suivant la nature du kaolin brut, ils sont mis à broyer dans les petits broyeurs à meules, que nous avons décrits (2). Après broyage, ces sables sont tamisés au tamis n° 120 et mis à sécher.

Quand les éléments sont secs à l'air, ils sont analysés et, d'après l'analyse, la composition du mélange est établie ; mais, à cause de la variabilité de la teneur en eau, l'hygrométrie de chaque élément est dosée au moment où les pesées doivent se faire, et c'est d'après la composition rectifiée que le mélange est fait.

Les éléments sont versés dans un moulin à blocs et malaxés pendant 18 à 24 heures ; lorsque le mélange est suffisant, la pâte est mise en cuve, où un commencement de décantation se fait. Cette cuve, qui est munie d'un agitateur à palettes servira à alimenter la pompe du filtre-presse.

La pâte à la sortie du filtre-presse est inégale, les pa-

(1, 2) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, pages 74 et 92.

rois des galettes de pâte, qui sont en contact avec la toile filtrante, sont sèches ; le cœur des galettes est mou ; aussi est-on obligé de passer ces pâtes sous les cônes striés de la machine à marcher les pâtes de P. Faure (1).

Quand le malaxage est ainsi fini, les pâtes sont prêtes à l'emploi ; mais en général on ne les emploie que 8 ou 10 jours après ce malaxage ; on les conserve pendant ce temps dans des bacs en bois garnis de zinc, et couverts.

Fabrication. — Les procédés de fabrication employés sont le tournage, le calibrage, le moulage, le coulage simple, le coulage par le vide et par l'air comprimé. Nous avons longuement décrit ces procédés (2) dont quelques-uns, comme le calibrage et le coulage par le vide et par l'air comprimé, ont été inventés à Sèvres.

Par suite de l'extrême plasticité du mélange, la pâte dure de Sèvres présente à l'exécution de grandes difficultés, qui vont croissant avec l'épaisseur des pièces.

La porcelaine dure de Sèvres est dégourdie au *globe* de fours à porcelaines à axe vertical et à flammes directes ; la température atteinte dans le globe est de 1100° et 1200° C. Pour opérer ce dégourdissage, les pièces sont protégées par des cazettes.

Mise en couverte. — La couverte est uniquement constituée de pegmatite de Saint-Yrieix, qui est à son arrivée à l'usine cassée en morceaux de la grosseur d'une tête d'enfant, puis passée au feu de globe pour en rendre le broyage plus facile. Le broyage est fait, soit au moulin à petites meules ; soit d'abord au moulin Alsing allant à sec, ensuite au moulin à petites meules marchant à l'eau. Le degré de finesse atteint doit être de 160 à 180, c'est-à-dire que la

(1, 2) *Auscher et* Quillard, Technologie de la Céramique, page *105, p. 108 et suivantes.*

ouverte broyée doit pouvoir passer facilement aux tamis le soie qui portent ces numéros.

La mise en couverte se fait par immersion, pendant un emps très court, dans un bain de couverte ; cette couverte constituée uniquement de pegmatite, présente des effets curieux ; elle s'agglomère au fond des cuves, en prenant une dureté et une viscosité bizarres ; on dit que cette couverte *plombe.* On évite cet inconvénient, dans une certaine mesure, en additionnant le liquide surnageant de vinaigre, ou d'un peu d'alun ; la mise en suspension est ainsi plus rapide et le plombage plus lent.

Suivant le procédé de fabrication, l'épaisseur des pièces et la force du dégourdi, la densité de la couverte doit varier de façon à ce que, après cuisson, il ne reste qu'une mince couche de couverte à la surface de la pâte. La teneur en pegmatite varie ainsi de 40 $^0/_0$ à 60 $^0/_0$ du poids du mélange.

La mesure du titre de cette couverte peut se faire au moyen de densimètres convenablement gradués, mais le plus souvent les émailleurs se rendent compte du degré de la couverte et de la durée d'immersion qui sera nécessaire, en se basant sur des échantillons de même fabrication qui servent d'essais et de témoins.

Les pièces avant l'émaillage ont besoin d'être époussetées ; on évitera le contact de toute matière grasse avec le dégourdi, car la moindre partie graisseuse empêche la prise de l'émail.

Par suite de la faible plasticité de la couverte, le trempage ne donne que des pièces irrégulièrement couvertes ; aussi faut-il retoucher avec soin au pinceau et à la gradine (outil en acier à lames acérées) les irrégularités de la couverte.

La minceur de la couverte est une condition de réussite de la fabrication, car le moindre excès d'épaisseur entraîne la tressaillure d'abord, la casse ensuite.

s sont encastées avec soin, étant donné qu
fo nt servi et servent encore à la cuisson de
porc sont des fours à axe vertical au bois o
charbon et à flammes directes, les cazettes qui sont da
voisinage immédiat du feu et qui constituent les *pil*
feu ont besoin d'être en terre très réfractaire et sont
épaisses. Le plus souvent elles ne contiennent point
jet à cuire.

Cuisson. — Par suite de la disposition des fours à f
mes directes (voir fig. ù les flammes ont const

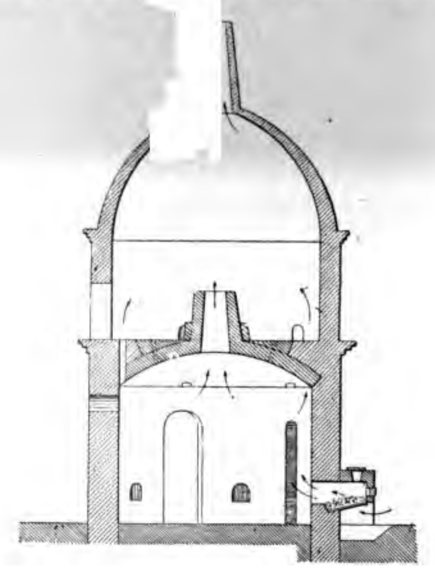


Fig. 39. — Four à flamme directe au charbon (pour porcelaine dure).

ment une marche ascendante, les fours de cet ordre pré
tent deux zones très différentes : une de ces zones, celle
reçoit directement les flammes et qui est léchée par

une atmosphère plutôt oxydante où les gaz [illegible]vement pendant toute la durée de la cuisson [illegible] constituée par les intervalles où les [illegible] pas directement et où elles station[illegible] plutôt réductrice; le chauffage n'y est plus [illegible] par la combustion des gaz, mais [illegible]

On disposera dans la première zone les [illegible] au grand feu sur ou sous couverte, qui [illegible] réussite que dans la seconde zone, [illegible] pièces de service blanches.

Pendant un certain nombre d'années, les fours de [illegible] ont eu deux étages superposés (1) pour la cuisson des porcelaines.

Lorsque le feu était fini à l'étage inférieur, on mettait le feu aux foyers supérieurs. L'économie de combustible ainsi obtenue était et au delà compensée par les difficultés qui résultent de la mise en couverte, de l'enfournement et de la cuisson à deux étages différents; aussi ce genre de fours n'a-t-il plus d'applications aujourd'hui.

Les alandiers au bois sont encore aujourd'hui du type décrit dans notre *Technologie de la Céramique*.

En général, on brûle pendant le *petit feu*, dont la durée est de 18 heures, du gros bois blanc, de préférence du bouleau, et puis on recouvre le dessus des alandiers de bûchettes fines, pour procéder au *grand feu*, qui dure en général 12 heures.

Pendant le petit feu, le séchage se termine, les éléments de la pâte à porcelaine perdent ensuite leur eau de constitution et il y a un commencement de grippage de la pegmatite; pendant le grand feu, la fusion des éléments feldspathiques se continue jusqu'à la cuisson de la pâte, et sa liaison intime avec la couverte; celle-ci doit être parfaitement nappée.

(1) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 194.

Dans les fours au charbon à flammes directes (voir fig. 39), les foyers à grilles sont généralement au nombre de six pour les fours de 25 à 30 mètres cubes. Le tirage doit être plus grand que pour les fours au bois, et les sections intérieures des carneaux et cheminées différentes.



Fig. 40. — Porcelaine dure de Sèvres. Pâtes d'application au grand feu (Collection Auscher).

On mènera le feu progressivement, en espaçant les charges d'abord de 30 en 30 minutes, puis de 20 en 20 minutes, jusqu'à charger toutes les 5 minutes. L'atmosphère de ces fours est nettement réductrice, quand le feu est bien mené ; il en résulte que le blanc est plus beau que dans les fours au bois ; il n'en est pas de même des couleurs, qui viennent mieux au feu de bois.

La durée moyenne des cuissons est de 36 heures et le *combustible* devra être choisi, non sulfureux, à longue *flamme* et avec aussi p[illegible]dres que possible, pour

ter les décrassages trop fréquents. A Sèvres, on emploie la houille de Greensby (Angleterre).

Lorsque l'on décrasse trop fréquemment, il se produit des rentrées d'air trop abondantes dans les foyers ; il en advient, soit que l'atmosphère sera trop oxydante et que la porcelaine sera colorée en jaune ivoire, ou qu'il se produira des coups de chalumeau qui couperont les piles entraînant dans le four de graves dégâts.

Cet accident peut aussi se produire par les alandiers au bois, lorsqu'ils sont mal conduits.

Eu égard à la haute température que l'on atteint (1450° à 1500° C), pour la cuisson de cette matière, l'arrêt du feu présente de grandes difficultés.

On tire des *montres* formées de bords d'assiettes percés de trous, de moment en moment, jusqu'à ce qu'il semble que la cuisson soit parfaite ; on se guide aussi sur la fusion des montres fusibles, qui donnent d'excellents renseignements. Mais, malgré tous les moyens dont l'on dispose, il est difficile, pour les fours à flammes directes, d'arriver à mener exactement tous les foyers parallèlement. La réussite parfaite d'une cuisson est une chose exceptionnelle.

Après le refroidissement, de 5 à 8 jours suivant la grandeur des pièces, le défournement est fait et, pour la plupart des pièces, suivi du polissage des pieds et des bords, et de l'usure des grains.

Procédés de décoration. — Les procédés de décoration d'une matière aussi riche en alumine et cuisant à une température aussi élevée ne sont pas variés. En effet, au grand feu de cette matière, la plupart des métaux colorants sont volatilisés ; au feu de moufle, les émaux ne tiennent pas et les couleurs doivent être employées très minces pour bien glacer.

Les décors de grand feu sous couverte ont été étudiés à *Sèvres et ont conduit* à l'établissement d'une palette de pâ-

colorées, obtenues en introduisant divers oxydes
s dans la pâte. Ces pâtes colorées, dites *pâtes d'appli*



41. — Porcelaine dure de Sèvres (1880) décorée de pâtes colorées.

en vogue en Sèvres de 1855 à 1880, employées
barbotine, sont posées sur la porcelaine crue ou
lie, soit à l'éponge, s'il s'agit de fonds, soit au p
couches ainsi [illegible] ubissent des feux de

gourdi pour permettre de les rendre adhérentes à la pâte du dessous ; en disposant à la surface des fonds colorés, des couches minces de pâte blanche, on obtient des effets de camées très artistiques ; après nouveau dégourdissage, les pièces sont cuites suivant la nature des colorations dans des cazettes ordinaires disposées dans les meilleures régions des fours ; mais s'il faut, pour obtenir de plus beaux effets de coloration, une atmosphère oxydante, on met toute la pile de cazettes en communication avec l'air extérieur au moyen de tubes en terre réfractaire de 5 cm. de diamètre ; c'est ainsi que l'on obtient les jaunes d'urane, les bleus persans (oxyde de cobalt et de zinc) au feu oxydant (fig. 40 et 41).

Ces pâtes colorées doivent être plastiques, mais un peu moins que la pâte du dessous ; elles doivent avoir la même dilatabilité que celle-ci, afin de ne provoquer ni tressaillures, ni soulèvements ; enfin elles doivent être susceptibles de s'émailler aussi facilement qu'elle, c'est-à-dire de ne pas se vitrifier au cours des dégourdis successifs qui seront souvent nécessaires.

On rehausse quelquefois les pâtes colorées d'oxydes colorants employés très minces pour aviver la couleur.

La plupart des pâtes colorées sont constituées par des pâtes blanches, auxquelles on ajoute 5 % de colorant ou de fritte colorée.

Voici quelques colorants employés avec succès à Sèvres et qui ne comprennent, vu le grand feu nécessaire, aucun des métaux volatils à cette température élevée.

On obtient les tons bleu foncé en frittant du sable, du kaolin et de l'oxyde de cobalt au feu de dégourdi ; on introduit ce colorant dans la pâte, en choisissant de préférence des pâtes provenant des tournassures.

Le bleu vert est obtenu au moyen du chromate de cobalt composé de :

Oxyde de cobalt	1 à 1,5
Oxyde de chrome.	2 à 2
Alumine	3 à 3

avec ce chromate de cobalt, on compose une fritte contenant en plus du sable et du kaolin ; cette fritte est introduite dans la pâte additionnée d'un peu de kaolin.

Le bleu persan ou turquoise se prépare en calcinant, au feu de four, de la pâte et de la couverte de porcelaine avec de l'oxyde de cobalt et des fleurs de zinc.

Oxyde de cobalt	5
Couverte de porcelaine	30
Fleurs de zinc	40
Pâte à porcelaine	40

Ce colorant s'additionne à la pâte en proportion allant de 4 à 8 % suivant le ton que l'on désire obtenir.

L'oxyde de chrome donne le ton céladon avec 2 à 3 % et des tons verts avec 5 à 10 %.

Les tons mauves, qui sont changeants et paraissent rougeâtres à la lumière artificielle (*fonds caméléons*), sont obtenus au moyen de rubis artificiel (aluminate de chrome).

L'oxyde d'urane donne des jaunes au feu oxydant et des noirs au feu réducteur ; le noir s'obtient aussi par le mélange de chromate de fer, d'oxyde de cobalt et de kaolin, que l'on calcine ensemble avant de les introduire dans les pâtes. Le gris s'obtient en additionnant du chlorure de platine à la pâte blanche, qui est calcinée ensuite en présence de ce sel.

La pâte blanche, qui sert à recouvrir les pâtes colorées pour obtenir des effets de transparence, doit être additionnée de 5 à 15 % de pâte dégourdie et broyée finement, suivant les surfaces à couvrir, et d'un peu de couverte blanche, de 1 à 2 %.

On fabrique également à Sèvres un certain nombre de pièces par le moyen de décor de *couvertes au grand feu sur couverte*. C'est ainsi que se font les pièces en *bleu de Sèvres*.

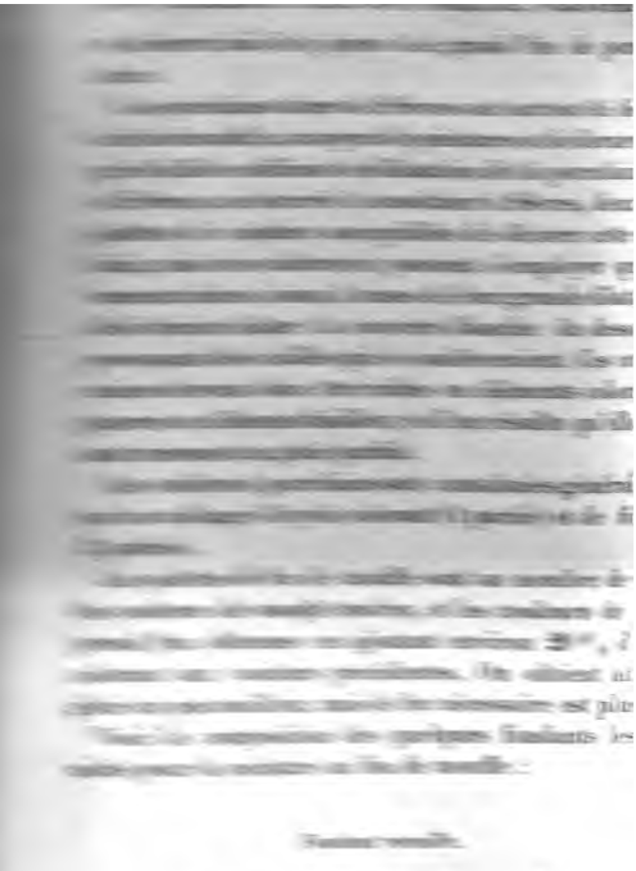
Les pièces de porcelaine blanche cuites sont recouvertes de couches minces et successives de couvertes colorées au grand feu, obtenues en incorporant certains oxydes métalliques dans la couverte incolore.

Le bleu de Sèvres est obtenu en calcinant, au grand feu de porcelaine dure, de la pegmatite avec de l'oxyde de cobalt; suivant la richesse en cobalt de l'oxyde employé, il faudra de 10 à 20 $^0/_0$ de ce colorant. Il faut se servir de cobalt exempt de nickel; celui-ci traverse les pâtes et colore les intérieurs et les dessous des pièces en brun roux; le cobalt doit aussi être exempt d'arsenic, qui donne des sortes de taches métalliques ressemblant à des cristallisations.

On obtiendra des *bleus noirs* ou *bleus fouettés*, en ajoutant de 8 à 10 $^0/_0$ de manganèse à cette fritte; des *bleus verts*, en se servant de chromate de cobalt; des *verts*, en se servant d'oxyde de chrome; des *écailles brunes*, en additionnant la couverte d'oxyde de manganèse 15 $^0/_0$, et de terre d'ombre 20 $^0/_0$; des *écailles vertes*, en mélangeant l'écaille brune et le bleu de Sèvres par parties égales. Il est à remarquer que ces deux derniers fonds ne prennent tout leur ton qu'après un passage à la moufle.

Les couleurs de grand feu calcinées, puis broyées, sont délayées dans l'essence de térébenthine, puis appliquées sur la porcelaine cuite au moyen de pinceaux et de putois. Chaque couche, après sa pose, est séchée à 140° C. au séchoir; l'ensemble des deux ou trois couches nécessaires est passé au feu de moufle vers 650° ou 700° C., afin de chasser l'essence de térébenthine. Les pièces sont ensuite cuites dans les régions du four qui ont le moins de feu.

Ce procédé est employé aujourd'hui pour peindre en *bleu, en rose pâle* (par le moyen de sels d'or), en vert, etc.



[illegible]

[illegible]	75
[illegible]	25
	100

[illegible] rouge sombre dan[illegible] de métal, aussitôt que [illegible]

Fondant aux gris

Fondant rocaille. . . .	88,88
Borax fondu	11,12
	100,00

Fondant de carmins

Borax fondu	55,55
Sable d'Etampes . . .	33,33
Minium ou litharge . .	11,12
	100,00

Ces deux fondants se préparent comme le précédent.

On pourra en composer d'autres plus alcalins, plus plombeux ou plus boraciques, suivant les effets que l'on désire obtenir. L'oxyde de cobalt donne le bleu, les oxydes de fer donnent des rouges; les bruns s'obtiennent en mélangeant des oxydes de fer, de chrome et de manganèse ; les noirs, en additionnant aux bruns de l'oxyde de cobalt; les gris, avec du platine; les jaunes, avec de l'antimoniate de plomb; les verts sont faits avec des mélanges de chrome, de cobalt et d'alumine, ou avec du chrome seul; les roses et tons chairs, les pourpres et les violets s'obtiennent par le moyen du pourpre de Cassius, obtenu en précipitant le chlorure d'or par le protochlorure d'étain.

Une palette doit être composée de couleurs glaçant à la même température et développant leurs tons en même temps ; on doit pouvoir les mélanger entre elles en toutes proportions et avoir à l'emploi une coloration aussi voisine que possible de celle que les couleurs prendront au feu.

Après séchage vers 150°, les couleurs posées au moyen *d'essences végétales* passent généralement à un feu de r

touche (600° C), puis, après retouches, à un second feu, qui prend le nom de *feu de peinture* (800° C) ou de *demi-grand feu* (950° C), suivant la nature des couleurs employées.

Tous ces feux sont donnés dans des moufles à flammes directes allant au bois.

C'est avec ces procédés qu'ont été peintes les grandes plaques de porcelaine que l'on peut voir au Musée céramique de Sèvres et qui reproduisent des tableaux célèbres (*Portrait de Van Dyck*, *Portrait d'homme à barbe rousse*, *Psyché et l'Amour* du baron Gérard, etc.).

La plupart des porcelaines dures de Sèvres sont décorées par dessus les autres décors au moyen d'ors ou exceptionnellement de platine.

L'*or* est employé à l'état le plus divisé, en précipitant une solution de ce métal dans de l'eau régale par du sulfate de fer, en présence de grands volumes d'eau.

Le fondant employé pour fixer l'or à la porcelaine est du sous-nitrate de bismuth précipité par l'eau de sa dissolution dans l'acide nitrique. Il faut 1/10 à 1/15 de fondant pour 1 d'or métallique.

L'or est cuit à un feu spécial dit *feu d'or* (900°) et est *bruni*, c'est-à-dire poli, à sa sortie du feu, pour acquérir le brillant nécessaire.

La variété de ces feux rend délicate l'opération de la cuisson des peintures ; il y a intérêt à avoir des feux menés rapidement sans soubresauts, et sans arrêts pendant la marche, pour obtenir des couleurs glaçant mieux. On peut juger à l'œil le degré de feu obtenu, mais on préfère étudier l'action du feu sur les métaux et sur la coloration du pourpre de Cassius.

A mesure que le feu se développe, le pourpre posé sur des montres de porcelaine cuite développe sa couleur, puis lorsqu'elle est développée et que le feu continue, ce pourpre se détruit, prenant successivement des teintes caractéristiques. Pendant ce temps, la nature du grain de l'or mé-

tallique, son adhérence à la porcelaine se modifient et l'on arrive à connaître les points de cuisson d'une façon très exacte.

PORCELAINES DURES ORDINAIRES

Ce sont les porcelaines fabriquées actuellement dans le Limousin, le Berry, à Copenhague, en Allemagne, etc.

Composition. — La teneur des pâtes en kaolin est de 40 à 50 0/0. Elles contiennent quelquefois un peu de chaux introduite en ajoutant de la craie ou du plâtre dans les mélanges.

La teneur en kaolin de ces pâtes semble normale ; en effet si l'on considère la plasticité des bonnes qualités d'argile grasse de la région de Saint-Yrieix, un mélange de 50 0/0 de ces argiles supposées exemptes de sables, et de 50 0/0 d'éléments dégraissants (sable, micas, feldspaths, craie) donnera un état plastique tel, que le mélange est facile à travailler surtout mécaniquement.

A teneur égale en kaolin, on verra, dans le tableau de la page suivante, qu'il y a des variations très grandes dans les proportions de feldspath, de quartz ou de micas que l'on a groupés hypothétiquement.

Les limites extrêmes indiquées par ces analyses sont de

37 à 53,5 0/0 de kaolin
40 à 14 0/0 de quartz
36 à 12 0/0 de feldspath.

Lorsque la teneur en feldspath est faible, on supplée au manque d'alcalis en introduisant de la chaux.

Toutes ces pâtes se travaillent à peu près de la même fa-

Analy[illegible]

SiO_2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Al_2O_3 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]				[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]				[illegible]	[illegible]				
[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]				
[illegible]						[illegible]	[illegible]				
[illegible]			[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CO_2 [illegible]								[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Kaolin . .	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Quartz . .	»	»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Feldspath . .	»	»	[illegible]	[illegible]	36,07	31,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Micas	»	»	»	»	»	»	8,00	[illegible]	[illegible]	»	»
Craie	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]	2,87	»	4,80

çon, ce qui est un indice d'une plasticité identique ; les fabricants de pâtes à porcelaine introduisent des argiles des Eyzies pour augmenter la plasticité, dans le cas où elle n'est pas suffisante avec les argiles kaolinaires du Limousin, et c'est par ce moyen que la régularité dans la plasticité peut être obtenue.

Dans le Limousin comme dans le Berry, dont nous décrirons les procédés, l'industrie de la fabrication des pâtes à porcelaine est distincte de celle de la fabrication des porcelaines. Il y a bien quelques exceptions à cette manière de faire, mais en général, les porcelainiers achètent les pâtes et les couvertes prêtes à l'emploi.

Le point de cuisson de la plupart de ces pâtes est à peu près le même (1380° à 1460°).

Et il arrive souvent que les pâtes les plus belles soient composées de mélanges de pâtes, achetées à divers fabricants.

Les pâtes pourront avoir un grain moins fin, une coloration différente, due à un triage moins soigné des kaolins, lorsqu'il s'agira de fabriquer des objets grossiers tels qu'isolateurs pour électricité (fig. 42), moulins en porcelaine, appareils de chimie, etc. ; le grain sera plus fin et les éléments plus blancs, lorsqu'il s'agira de services fins de table ou de toilette.

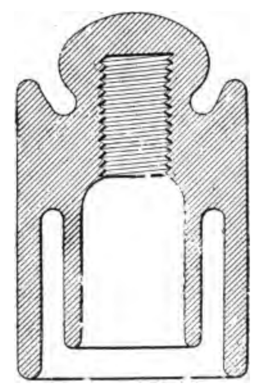


Fig. 42. — Isolateur en porcelaine dure.

L'élément argileux doit être en proportion telle, eu égard à l'épaisseur de l'objet, que l'on n'obtienne ni une opacité excessive, ni une vitrosité désagréable. Aussi le grand art du porcelainier consiste-t-il à produire, par le choix judicieux des matières premières, *une matière d'un* blanc laiteux, d'une transpa-

rence idéale, indéfinissable, d'un glacé uni, qui a fait le renom des porcelaines de Limoges, du Berry, de Copenhague, etc.

Mais si la richesse de l'aspect intervient pour les objets de vitrine et les services de luxe, les porcelaines doivent pouvoir, dans une certaine limite, résister aux variations de température, ce qui est le cas pour les porcelaines allant au feu. Celles-ci doivent, par suite, avoir une dilatabilité faible ; les pièces servant d'isolateurs pour l'électricité (fig. 42) doivent avoir une grande compacité et ne pas se déformer au feu, ce que l'on obtient par un travail des pâtes presque sèches sous une pression énergique.

Ce sont toutes ces conditions qui sont cause des variations de composition du tableau de la page 180.

Une fois la composition de la pâte adoptée, on cherchera à se procurer les diverses sortes de kaolins et décantées du Limousin et de la Dordogne, du quartz, des pegmatites de la région.

Pour diminuer les causes d'erreurs pouvant résulter des teneurs variables des kaolins en sables quartzeux ou feldspathiques, on mélange un grand nombre de kaolins argileux ou caillouteux de carrières différentes pour arriver à des moyennes.

La balance et l'analyse chimique ne sont, pour ainsi dire, pas adoptées dans le Limousin et le Berry pour la composition des pâtes. On se sert de la méthode de *volumage à sec*, qui, malgré ses chances d'irrégularité, donne des pâtes d'une composition sensiblement régulière (1).

(1) Auscher, *Les Céramiques cuisant à haute température.*

Voici un exemple de cette manière de faire :

Composition d'une pâte en volumes.

Mélange de 8 sortes de kaolins argileux en proportions variant avec le prix, la blancheur, la plasticité.	9 volumes.
Mélange de 6 sortes de kaolins caillouteux en proportions variant avec le prix, la blancheur, la plasticité	9 —
Mélange de 2 sortes de décantées	2 —
Mélange de 2 sortes de feldspaths.	5 —
Mélange de 2 sortes de pegmatites	5 —
Total :	30 volumes.

Les kaolins argileux pouvant contenir de 12 à 30 $^0/_0$ d'eau, les caillouteux de 11 à 20 $^0/_0$, on voit la difficulté de connaître exactement la composition de la pâte que l'on désire fabriquer.

Il vaut donc mieux procéder en poids ; une composition identique à celle ci-dessus indiquée en volumes se fera de la façon suivante :

Composition d'une pâte en poids.

Mélange de 8 sortes de kaolins argileux. . .	22
Mélange de 6 sortes de kaolins caillouteux . .	30
Mélange de 2 sortes de décantées	6
Mélange de 2 sortes de feldspath	20
Mélange de 2 sortes de pegmatites	22
	100

On tiendra, bien entendu, compte par un essai préalable de la teneur en humidité de ces mélanges.

Les formules que nous venons d'indiquer s'appliquent

au Limousin ; dans le Berry, les éléments sont généralement pesés. Voici, d'après M. Larchevêque (1), quelques-uns des mélanges les plus usités.

Pate ordinaire sans feldspaths additionnels (car il y en a dans les argiles et sables).

Argile dure (kaolin broyé du Limousin).	21
Argile Beauvoir (kaolin décanté de l'Allier)	51
Sable (de Drevant)	23
Blanc de Meudon. . . .	5
	100

Pâte ordinaire avec feldspaths additionnels :

Argile dure	18
Argile Beauvoir	50
Sable	15
Feldspath.	13,5
Blanc de Meudon	3,5
	100,0

Dans tous les cas les éléments durs, sables, feldspaths sont broyés à sec d'avance et les éléments pesés, ou volumés, sont introduits, soit dans des moulins à blocs, soit dans des moulins à petites meules, soit enfin dans des tonneaux à boulets marchant à l'eau.

Il est essentiel de laisser ces éléments se rebroyer ainsi pendant 12 à 18 heures, afin d'améliorer les qualités des pâtes.

Après tamisage des éléments broyés, on obtient des barbotines titrant 80 % d'eau ; on les laisse quelquefois dé-

(1) [illegible] industrielle de la porcelaine

canter dans des cuves ou citernes, dont les parois sont absorbantes, mais le plus souvent on les fait passer directement au filtre-presse, en disposant, sur un point du trajet de la barbotine, un fort électro-aimant destiné à enlever les particules de fer métallique que le broyage a pu y introduire.

Les pâtes sont livrées au porcelainier à l'état de barbotines (teneur en eau, 50 $^0/_0$ environ), à l'état de pâtes molles (teneur en eau 25 $^0/_0$ environ), ou à l'état de pâtes sèches (teneur en eau, 8 à 10 $^0/_0$).

Après le passage au filtre-presse, les pâtes sont rêches, elles manquent de plasticité, aussi les fait-on travailler par la machine à marcher (1), avant de les livrer au porcelainier. Pour les pâtes de coulage ou barbotines, on les obtient en décantant, au sortir des broyeurs, les pâtes liquides jusqu'à ce qu'on ait le titre voulu ; on brasse avec des outils en bois et on livre en tonneaux dans les ateliers.

La pâte sèche, dont il se fait en France un grand commerce d'exportation, s'obtient par dessiccation à l'air ou dans des séchoirs à air chaud, dont la température ne dépasse pas 40 ou 50°. Elle est expédiée dans des caisses ou des tonneaux en bois.

Ces pâtes sont d'un travail facile et l'on a pu, grâce à leurs qualités de plasticité, développer le travail à la machine.

Fabrication. — Les procédés les plus employés sont : le moulage, le tournage, le coulage, mais surtout le calibrage à la machine, qui sert à faire les assiettes, les plats ronds et ovales ; le moulage mécanique à la housse, qui sert à fabriquer les pièces de moyen creux ; les machines à calibrer les pièces creuses, par la combinaison du calibrage et du moulage à la *housse*, sont également employées pour la

(1) *Auscher et Quillard, Technologie de la* Céramique, p. 1

fabrication courante des pièces de petit et moyen creux (1).

Dans le cas où l'on se servira de pâtes molles, on les fera passer, avant de les donner aux ouvriers, sous une machine à battre analogue de tous points identique à la machine à marcher que nous avons décrite, mais de dimensions plus faibles. Une telle batteuse travaille à la fois 180 à 200 kilogrammes de pâte par opération. La durée d'une marche est de 25 à 30 minutes.

Quant aux pâtes de coulage, de plus en plus employées dans l'industrie de la porcelaine, elles doivent être plus résistantes à l'action du feu que les autres pâtes et par suite contenir plus d'argile.

Voici une formule donnée par M. Larchevêque (2) :

Pâte pour coulage.

Argile dure (kaolin broyé du Limousin)	21,4
Argile anglaise 1re qualité (kaolin anglais)	42,8
Sable	16
Feldspath	16
Carbonate de chaux	3,8
	100,0

et qui est employée dans le Berry par un grand nombre de fabricants.

Les pâtes de ce genre sont d'un emploi délicat, à cause de l'extrême variabilité de l'état de siccité des moules en plâtre, de la difficulté qu'il y a d'avoir des pâtes de coulage d'un titre uniforme ; les pâtes doivent être bien fluides et ne point laisser d'ondulations lorsqu'on vide les moules ; elles doivent être d'un grain tel qu'elles permet-

(1) [illegible] gie de la Céramique, p. 110-117.
(2) [illegible]

tent un démoulage facile sans que les pièces soient sujettes à se déformer.

On obtient la fluidité par l'addition de carbonate de soude et de silicate de soude alcalin, en proportions indiquées par le tâtonnement. La densité des barbotines est d'environ 1,78 à 1,80 à Limoges, de 1,75 à 1,76 dans le Berry.

Les pièces spéciales pour l'électricité se fabriquent aujourd'hui, dans le Berry, au moyen de pâtes sèches pressées; comme ces pièces doivent s'adapter exactement à des parties métalliques et ne servent que d'isolants, il est nécessaire que les pertes en électricité soient aussi minimes que possible, et que les dimensions soient rigoureusement définies. Aussi se sert-on de pâtes ayant peu de retrait et qui sont moulées à la presse dans des moules métalliques.

Les porcelaines destinées à aller au feu sont rendues moins résistantes à l'action du feu par l'addition de *tesson*, c'est-à-dire de porcelaine déjà cuite et broyée impalpable.

Quelle que soit la nature et la forme des porcelaines, elles sont passées au feu de dégourdi qui se fait à la température de 1000° environ dans le *globe* des fours à porcelaine, où l'on utilise la chaleur perdue du laboratoire de cuisson. Les porcelaines sont empilées dans des cazettes. On profite également de ce feu pour faire subir aux cazettes leur premier feu, de sorte que souvent les pièces crues sont encastées dans des cazettes crues. Les piles de cazettes doivent être serrées les unes contre les autres, mais laisser le passage des carneaux libres.

Dans certaines fabriques du Limousin, un rebord, disposé sur la paroi latérale du globe, permet de dégourdir à feu libre des pièces de porcelaine.

Après *dégourdi*, les pièces sont sorties des cazettes, elles *sont alors poreuses*, sonores, et roses ou blanches, suivant *le degré de force du feu*.

Mise en couverte. — Les porcelaines dégourdies sont couvertes d'une poussière qui contient surtout les cendres du combustible employé à la cuisson ; il faut alors les épousseter avec le plus grand soin et éviter le contact de toute matière grasse. Les porcelaines époussetées sont ensuite trempées dans un bain de couverte.

Cette couverte est composée, dans le Limousin et dans le Berry, de pegmatites et de feldspaths du Limousin, de tesson broyé (c'est-à-dire de biscuit de porcelaine broyé), de quartz, quelquefois d'un peu de marbre.

Tous ces éléments sont pulvérisés au degré 180 ou 160 au moins, séchés ; puis les mélanges sont composés par volumage ou par pesage.

Voici deux formules différentes, dont nous indiquons les éléments en supposant l'une volumée et l'autre pesée ; inutile de dire que le procédé par pesées est de beaucoup supérieur, pour donner une constance dans la production.

1° *Composition par volumes.*

	Volumes	Poids approximatif	0/0
Pegmatites du Limousin .	6	216 k.	50,00
Feldspaths du Limousin .	4	144	32,00
Quartz	1	40	9,25
Tesson	1	38	8,75

2° *Composition par pesées*

Pegmatites du Limousin (plusieurs sortes mêlées)	66 k.
Quartz	18
Tesson	16
	100

La seconde for[illegible]ne une couverte plus belle et *un peu plus fus*[illegible]remière.

Tous les éléments sont mélangés soit à sec, soit en présence de l'eau par les fabricants de pâtes. Quelquefois, ils sont rebroyés au moulin en présence de l'eau.

Les couvertes blanches sont livrées sèches au consommateur.

La plupart des pâtes du Limousin et du Berry, de même que les pâtes à porcelaine allemande ou de Bohême sont susceptibles de recevoir des couvertes calcarifères contenant jusqu'à 8 % de chaux ; naturellement l'élément feldspathique est diminué proportionnellement ; mais ces couvertes donnent des produits plus vitreux, dont le glacé est plutôt coque d'œuf ou ressuyé, et qui se rayent plus facilement que les couvertes feldspathiques.

Voici des compositions centésimales de couvertes dures de porcelaines dures françaises, d'après des analyses faites au laboratoire de Sèvres :

Couvertes de porcelaines dures françaises.

Silice . . .	75,56	74,60
Alumine . .	15,28	16,10
Chaux. . .	1,72	1,26
Magnésie. .	0,52	0,81
Potasse . .	4,08	4,30
Soude . . .	2,07	2,04
Perte au feu	0,75	0,76

Groupement hypothétique.

Kaolin. . .	10,64	8,13
Quartz. . .	27,47	23,11
Feldspath. .	64,80	68,53

Ces *couvertes sont* souvent additionnées de 1 ou 2 % *de kaolin ou de pâte* à porcelaine, pour en rendre le *travail plus facile.*

L'aspect de ces couvertes est plus brillant et plus artistique, quoique moins sévère et moins académique que celui de la porcelaine dure de Sèvres.

La plupart des pâtes et des couvertes que j'ai indiquées sont interchangeables; leur élasticité est bonne; elles ne tressailleront que rarement, soit par manque, soit par excès de feu, alors que la porcelaine dure de Sèvres présente ce grave défaut.

Ces couvertes ont tendance à plomber, mais moins que celle de Sèvres; aussi y ajoute-t-on parfois un peu de pâte ou de kaolin, comme nous l'avons dit, pour remédier à cet inconvénient; toujours on additionne un peu de sel marin, qui maintient la couverte en suspension.

On prépare le bain de couverte en mettant, dans une cuve en bois, poids égal d'eau et de couverte ; on laisse la couverte se détremper, puis on délaie en agitant avec une spatule en bois ; on tamise au tamis n° 160 ou 180, suivant les cas. Le bain a besoin d'avoir une densité en rapport avec le degré du dégourdi et l'épaisseur des pièces. L'émailleur fait le plus souvent son mélange et le juge à la main ; mais il vaut mieux se servir d'un aréomètre ou pèse-émail gradué sur sa tige de 5 à 55 et qui s'enfonce dans l'émail, d'autant plus que sa densité est moins grande ; le degré moyen est de 45, correspondant à une densité de 1,450, représentant 0 k. 700 de couverte par litre du mélange.

Le bain doit être plus clair pour les pièces dont l'immersion est rendue plus longue par la nature de leur forme (soupières, grands vases, etc.), pour les pièces épaisses, et pour les dégourdis trop faibles.

Avec un bain trop étendu d'eau, le nappé n'est pas bon, les arêtes et les ornements sont dépourvus de glacé ; si le *bain est trop épais*, la couverte pourra être ondulée et co*que d'œuf, et il y* a[illegible]ment pour les parties or[illegible]*ées.*

La durée de l'immersion est courte et il faudra, pour chaque sorte de pièce, un tour de main permettant le passage à travers le bain de couverte, sans qu'il y ait des manques.

La mise en couverte est suivie de la *retouche*, qui a pour but d'enlever la couverte en tous les points qui seront en contact avec les rondeaux ou les supports et de régulariser la couche de couverte, soit par l'addition au pinceau dans les endroits où il y a des manques, soit par l'enlèvement des épaisseurs excessives au moyen de brosses et de lames de scie.

Encastage et cuisson. — Les porcelaines ainsi mises en couvertes sont encastées dans des cazettes en terres réfractaires.

Les terres les plus employées sont celles du Briou (qui contiennent des silex éclatant au feu), de Massay (un peu calcarifères et très ferrugineuses), de Provins, de Mondon (Indre), de Retourneloup, etc.

Les pâtes à cazettes sont constituées par des mélanges de terres et de ciments provenant du broyage de cazettes hors d'usage.

Ce mélange est malaxé au malaxeur à axe vertical (1). Les cazettes sont moulées *à la crapaudine ;* pour cela, on moule à la main le long des parois du moule, puis on calibre avec une éponge mouillée. Comme pour toute production céramique, il faudra bien tenir compte du retrait des cazettes en établissant les profils des moules.

Les systèmes d'encastage des pâtes ramollissables que nous avons étudiés (2), s'appliquent tous à la porcelaine dure.

Il faut interposer entre la porcelaine et le rondeau une

(1, 2) *Auscher et Quillard, Technologie de la Céramique*, p. 171.

[illegible] servira d'u [illegible] d'Étampes, finemen [illegible] alumineux, obten [illegible] et d'alumine calci- [illegible]

[illegible] la nature des fours ; [illegible] que les fours.

[illegible] sont toujours à [illegible] ou à flammes renver- [illegible]

[illegible] cuisson des porcelai- [illegible] fours au charbon à [illegible] qui sont les plus [illegible]

[illegible] — Ils sont cons- [illegible] inférieure, ou labora- [illegible] le dégourdi.

[illegible] réfractaires, présentent un [illegible] jusqu'à 8 et cubent de 30 à [illegible]

[illegible] communication avec l [illegible] rangées de carneaux, soit d [illegible] centrale, soit d'une rangé [illegible] centrale plus importante

[illegible] leur sortie de la voûte et peu [illegible] correspondants, recouvert au moyen [illegible] en terre réfractaire.

Les foyers sont presque toujours chargés par le devan et décrassés par en dessous (voir fig. 43).

Les cazettes doivent être disposées dans le voisinage de feux d'une façon exceptionnellement solide, de manière *ne pas* subir de coups de feux ; aussi les cazettes de fe *et de contre-feu* sont-el[illegible]isses et de bonne terre b *réfractaire ;* elles sou[illegible] unes contre les au

ıtre les parois du four, de façon à former un ensem-
e colonnes se calant mutuellement.
nfournement se fait sur une sole de sable réfractaire
ɜé, et l'on monte les piles les unes contre les autres,

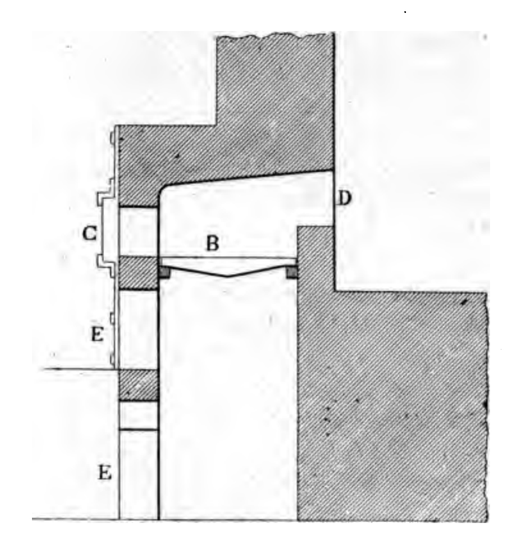


Fig. 43. — Foyer au charbon.

:onomisant le plus possible la place, jusqu'à ce que
ır soit rempli. Il est essentiel qu'il y ait le moins
de possible, surtout vers le haut du four, de façon à
utiliser la chaleur des foyers. Lorsque le four est
, la porte est faite au moyen d'un double mur de
ıes réfractaires.

commence par mener le petit feu très lentement, pour
:r la cazetterie et les porcelaines qui contiennent l'eau
couverte; on va ainsi en atmosphère oxydante ou
ɜ *jusque vers 800°*; pour cela, on laisse les portes des
ouvertes, on laisse les carneaux, les regards ...

globe ent ouverts; on ne charge du combustible, que lorsq grille ne contient plus que du coke en ignition; au bout e 5 ou 6 heures de feu, on ferme les portes des alandiers et l'on marche ainsi pendant 6 à 8 heures. Le *petit feu* dure donc de 11 à 14 heures. Quand on juge que la température de 900° est atteinte, il faut absolument marcher en at mosphère réductrice jusque vers la fin de la cuisson, et cela pour réduire tous les sels de peroxyde de fer et les tran former en protoxydes. On enlève donc les mâchefers, qu pendant le petit feu; on charge les grilles itant de laisser la masse de coke dégager des que d'un commencement d'oxydation, et on r charges, de façon à augmenter la températu ratoire de cuisson. Après 8 heures d'un feu ai erme à moitié les regards du globe; 4 heures ap rme totalement, de même qu'on fermera partiellement ou totalement les carneaux, lorsque l'on jugera le degré de feu du dégourdi suffisant.

Au bout de 16 heures de *grand feu*, on modifiera l'allure des foyers, que l'on piquera plus souvent, et que l'on chargera un peu moins, de façon à obtenir une atmosphère neutre ou oxydante et à égaliser autant que possible la température dans toutes les parties du four.

C'est pendant cette période que se produit la fusion de la couverte et que les réactions chimiques se font à l'intérieur de la pâte. Cette période dure 3 à 4 heures; mais souvent, par suite de l'irrégularité de marche des foyers, qui est décelée pendant que l'on tire des montres de porcelaine, on est obligé, pour égaliser et gagner le centre, de prolonger le feu de 3, 4 ou 5 heures.

On se guide surtout sur des petites éprouvettes de porcelaine, disposées dans des cazettes éventrées, et que l'on tire du four au moyen de tringles de fer, pour juger du degré du feu; les cuise nt aussi de lunettes bleues pour se rendre com ence des cazettes.

On emploie les houilles de Montceau, de Carmaux ou leur mélange.

Fours au charbon à flammes renversées. — Le principal inconvénient des fours à flammes directes réside en

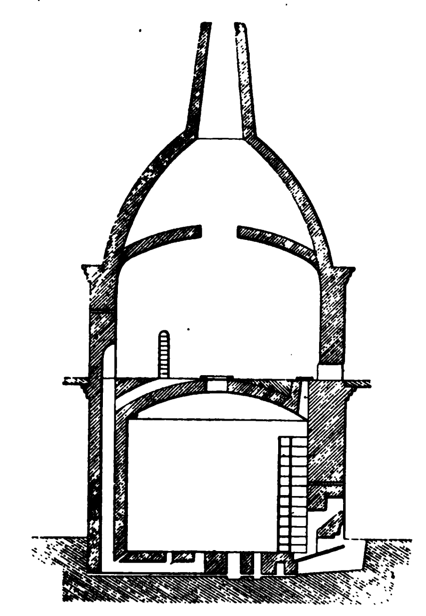


Fig. 44. — Four au charbon à flammes renversées pour porcelaine dure.

ce que le centre et les flancs sont moins cuits que les régions avoisinant les feux, et que les cazettes sont souvent détruites dans le voisinage des foyers, occasionnant des écroulements. La quantité de combustible brûlée est relativement grande.

Dans les fours à flammes renversées, les flammes pénètrent vers le haut du four (voir fig. 44) et par

cazettes peuvent être de qualité inférieure et l'égalité de température est plus grande dans le four.

Les foyers disposés généralement dans les parois du four peuvent être chargés par le dessus ou par dessous (1).

La cuisson sera menée en prenant les mêmes précautions que celles indiquées à propos des fours à flammes directes, en évitant, pendant le grand feu, d'avoir une allure oxydante.

Les combustibles qui conviennent le mieux sont les charbons anglais, ceux de Montceau et de Carmaux ; ce sont les houilles demi-grasses avec faible teneur en cendres, qui doivent être employées.

Aussitôt que le feu est jugé suffisant, on commence, dans certaines usines, à démolir la porte ; mais en général il vaut mieux attendre un jour avant de procéder à cette opération. On défourne aussitôt que les hommes peuvent pénétrer dans le four.

Comme la plupart des cazettes cassent par suite de l'action du feu, on les entoure de liens et par le moyen de chevilles en bois on les serre de façon à pouvoir les empiler.

La réaction des cendres du combustible sur les cazettes et les parois du four est importante à étudier. Tel combustible semblera plus avantageux, mais par suite de l'action de ses cendres, le remplacement plus fréquent du matériel de cazetterie et les réparations plus importantes des foyers et du four, rendront la dépense plus grande.

Les cendres devront donc être aussi peu alcalines et calcaires que possible.

Les porcelaines défournées sont polies aux tours à polir et à user les grains, que nous avons décrits dans notre *Technologie de la Céramique*.

(1) Auscher et Quillard [illegible] de la Céramique, p. 199 et 200.

Procédés de décoration. — Les décors de ces porcelaines › font au grand feu et au feu de moufle.

Au grand feu, on emploie les mêmes procédés que ceux ue nous avons décrits à propos de la porcelaine dure de èvres, mais, par suite de l'abaissement du point de cuis- on et de la dilatabilité plus grande de la pâte, on obtien- ra des couleurs plus nombreuses et surtout plus vives.

Le molybdène, le tungstène et le titane peuvent donner lans une atmosphère spéciale de beaux bleus fort difficiles ı obtenir sur cette porcelaine; on emploie ces métaux en nélange avec la couverte de porcelaine et après calcina- ion du mélange, la pose se fait comme pour les bleus de Sèvres.

En général ces décors de grand feu sont cuits dans des fours marchant au bois ou dans les parties des fours au charbon, qui sont le plus à l'abri de l'action directe des flammes. Tout combustible contenant des pyrites et déga- geant par suite à la cuisson de l'acide sulfureux ou de l'hydrogène sulfuré ne saurait être employé, sous peine de détruire toutes les colorations.

Les *pâtes d'application* sont employées à Limoges et à Vierzon pour le décor de pièces choisies; la palette est celle de Sèvres, mais les tons sont, surtout en ce qui concerne les roses, les mauves et les bleu-verts, plus brillants et plus beaux. Nous ne décrirons pas à nouveau ces procédés de décoration décrits à propos de la porcelaine dure de Sèvres. On décore souvent les pièces de service avec les couleurs sous couverte, soit par impression, soit par décors faits à la main.

Les oxydes colorants sont les suivants : aluminate de cobalt et de manganèse pour le bleu ; silicate de cobalt pour des bleus plus violacés ; chromate de cobalt et de zinc pour des bleus turquoise; chromate de cobalt et de ba- ryte pour des bleus vert ; chromate de zinc et de baryte pour des verts clair; oxyde de chrome pour des verts ; uran-

cobalt pour les noirs; chromate de fer pour les bruns; chrome et manganèse pour les bruns roux; rutile et manganèse pour les bruns; manganèse à faible dose pour l'ivoire; aluminate de chrome pour le rose; cuivre pour le rouge.

Suivant les cas, des additions de pâte, de couverte blanche, de biscuit broyés, permettront l'emploi de ces couleurs soit pour faire des filets, soit pour la peinture, soit même pour l'impression. Des services entiers de porcelaine décorés par impression de couleurs sous couverte au grand feu de four se fabriquent actuellement dans le Limousin.

Les mêmes colorants peuvent être additionnés de couverte blanche, de façon à constituer des *couvertes colorées*. En général, le colorant et la couverte blanche sont frittés au globe ou calcinés au grand feu. Un broyage suit, généralement fait à sec. Les couvertes s'emploient par le moyen d'insufflateurs.

Le procédé de décor de couvertes au grand feu, sur couverte, se généralise beaucoup pour la décoration en bleu et en bleu dégradé. Les procédés de fabrication des couvertes au grand feu, leur pose, leurs séchages et leur cuisson sont à peu près identiques à ceux décrits à propos de [illegible], voir p. [illegible].

Mais le plus grand nombre de pièces reçoit des *décors* au feu de moufle, soit à la main pour les pièces riches, soit surtout par les procédés d'impression (1) que nous avons décrits.

Dans certains cas, on emploie le procédé d'enluminage qui donne d'excellents résultats. On imprime le cerné du décor, que des ouvriers remplissent ensuite avec des couleurs de moufle.

L'or métallique est employé pour les pièces riches, mais

(1) Vaucher et Q[illegible] de la Céramique, p. [illegible]

plus souvent on se sert de l'or brillant sans bruni (1). La cuisson des couleurs et des ors se fait dans des ioufles continus ou non, allant au bois ou au charbon; encastage est fait en échappade ; les pièces sont posées ur des plaques de porcelaine supportées par des colonnes, t souvent sur des plaques d'acier trouées.

Comme les couleurs et les ors contiennent des essences, on ne ferme complètement la porte que lorsque l'évaporation est partiellement terminée, sans quoi cette vapeur l'essence délayerait les couleurs et les ferait couler.

Le degré de feu atteint est d'environ 700° à Limoges ; à la fin de la cuisson, lorsqu'on a arrêté le feu, il se produit le phénomène de la *remonte ;* il y a encore, pendant une demi-heure, élévation de température sans que l'on continue de chauffer.

Depuis un certain temps, on se sert du charbon, qui donne une économie de combustible de 50 % et pour les fabricants qui ont une importante production, on emploie des moufles continus au charbon des systèmes Furbringer et Mendheim, que nous avons décrits (2).

PORCELAINES ORIENTALES

Fabrication orientale. — Les porcelaines de la Chine et du Japon ont encore une teneur en kaolin moins forte que les porcelaines dures. Cette teneur varie de 35 à 40 % ; le point de cuisson est plus bas que celui des porcelaines de Sèvres et de Limoges et semble être de 1350° environ.

Il y a tant de sortes de porcelaines de Chine et du Japon, décorées de mille manières avec des émaux de coloration

(1, 2) Auscher et Quillard, *Technologie de la Céramique*, p. 249, 208.

éclatante, avec des pâtes de transparence différente, que la classification de ces produits est difficile.

Composition. — Si on étudie avec soin les couvertes de ces porcelaines, et surtout si on les analyse, on verra que



Fig. 45. — Porcelaines du Japon décorées d'émaux.

les unes sont feldspathico-calcaires, et que les autres sont plombifères.

La faible teneur en alumine des pâtes de ce genre donne à cette famille de porcelaines la possibilité de recevoir des couvertes dures analogues à celles de la porcelaine dure, et des couvertes tendres analogues à celles des faïences et des porcelaines tendres.

Le plus généralement les pièces de Chine ne sont pas blanches ; elles sont décorées de bleus sous couverte, mais presque toujours recouvertes de touches d'émaux verts, roses, pourpres, violets cuits à un feu inférieur au grand feu de four.

Les porcelaines e[illegible]es étudiées précédemment n

vaient se décorer sur la couverte au feu de moufle que couleurs, matières employées mince, glaçant difficilent; les porcelaines orientales sont décorées par le moyen *émaux*, c'est-à-dire de verres transparents colorés, mis en aisseur et ajoutant par leur éclat à la beauté de la mare (fig. 45 et 46).



g. 46. — Porcelaine de Chine, décor d'émaux au feu de moufle (XVII[e] siècle) (collection Auscher).

Par suite de l'abaissement du point de cuisson, l'on peut *corporer à la couverte* blanche de nombreuses couleurs *grand feu, qui ne* résisteraient pas à un feu plus for

C'est ainsi que les *bleus de ciel après la pluie*, les rouges *sang-de-bœuf*, les *flambés*, les *foies de mulet*, les bruns, les noirs, les *céladons gris, verts ou bleus* contiennent du manganèse, du cuivre, du fer, qui ont pu résister à ce feu.

La transparence des pâtes, la nature du glacé diffèrent de celles des porcelaines de Sèvres, de Saxe ou de Limoges. Les porcelaines de Chine et du Japon ont un aspect propre; des tonalités très légères dues à de très petites quantités de fer ou de manganèse, et, suivant les cas, oxydées ou réduites au grand feu caractérisent ces produits qui sont tantôt bleutés, tantôt verdâtres, tantôt ivoirés.

Dès 1851, Ebelmen (1), puis en 1856, Salvetat (2), constataient, dans les kaolins et dans les pâtes de Chine, la présence de micas en proportions appréciables.

Mais comme à cette époque, en Europe, on cherchait à éliminer au moment du triage des kaolins tout ce qui ressemble au mica, on ne comprit pas le rôle de ce corps dans la composition des pâtes, auxquelles il communique pourtant des qualités spéciales : la facilité de sécher, la résistance en cru, et la tenue au feu sont dus à sa texture lamellaire ; sa composition chimique permet d'abaisser le point de cuisson et communique au point de vue de la dilatabilité des qualités spéciales de résistance à la tressaillure.

La finesse du mica dans les pâtes chinoises donne aussi de la plasticité, ce qui permet aux pâtes d'avoir une teneur en kaolin inférieure à 40 %. Une moyenne de 8 analyses de porcelaine de Chine donne les résultats suivants :

Silice	66,06
Alumine	20,26
Fer	1,38
Chaux	0,54

(1) Ebelmen, *Chimie céramique*.
(2) Stanislas Jullien, *Hi*[illegible] fabrication de la porcelaine *chinoise*, notes par Salv[illegible]

Magnésie.	0,07
Potasse	2,92
Soude	2,51
Eau.	7,15

ɔâtes chinoises sont constituées, ainsi qu'on a pu le grâce à M. Scherzer, chargé d'une mission à King-ı, des éléments suivants :

Kaolin.	40
Petun	40
Yeou-ko	20

analyses faites au laboratoire de Sèvres par ;t (1) ont montré que le *kaolin* était composé de de mica, de feldspath et de quartz ; alors que le et le *yeou-ko* sont des pegmatites composées de th, de mica et de quartz.
âte chinoise contiendrait donc à King-te-tchin :

Kaolin pur	34
Mica blanc	20
Feldspath	15
Quartz	31
	100

treskaolins plus riches en micas s'appellent *hoa-ché*, dans la composition de pièces plus grandes et plus s.

ication. — Les matériaux broyés sont mélangés de constituer les pâtes par voie humide, mais les pâtes t pas conservées humides pendant cent ans ainsi ;e plaît à le raconter. Les Chinois et les Japonais se des *procédés* de tournage et de moulage déjà dé-

;t, *la Porcelaine*.

crits; m… eurs porcelaines ne sont pas dégourdies ; l'émaillage se … ait sur cru par insufflation.

La couverte est constituée de *yeou-ko*, roche broyée contenant du feldspath, du mica et du quartz, mise en suspension dans le *hoei-yeou* ou huile de cendres, lait de chaux préparé, d'après Scherzer, en mettant en suspension dans de l'eau la chaux préparée par calcination de calcaires à l'aide de feuilles de fougères sèches.

Cette couverte contient environ 10 % de chaux. Les couvertes colorées s… omme la couverte blanche sur cru ; les colorants so… manganèse cobaltifère, qui donne des bleus de to… fférente suivant le rapport des deux oxydes ; une … reuse, qui donne les céladons de divers tons, … s et les bruns ; le cuivre



Fig. 47. — Bol en porcelaine de Chine craquelée (collection Auscher).

métallique broyé, qui donne les rouges de cuivre et les flambés. Les noirs sont obtenus par mélange de manganèse cobaltifère avec l'argile ocreuse (1).

Ces colorants sont ajoutés à la couverte et ne sont pas calcinés avec elle ; on ajoute aux couvertes un peu de kaolin ou de pâte, pour avoir une meilleure plasticité. Si l'on diminue la proportion du lait de chaux dans la composition des couvertes blanches, on obtiendra des couve… *craquelées* (fig. 47).

(1) V…

ıisson. — Par suite des différences de température que ɜntent les fours des Chinois, qui sont des fours à axe zontal, les porcelainiers fabriquent une série de pro- s nécessitant des feux variés et qui garniront les di- es parties du four.

. Scherzer a relevé le plan d'un four chinois, dont nous ıons ici le dessin (voir fig. 48). Dans les fours de ce

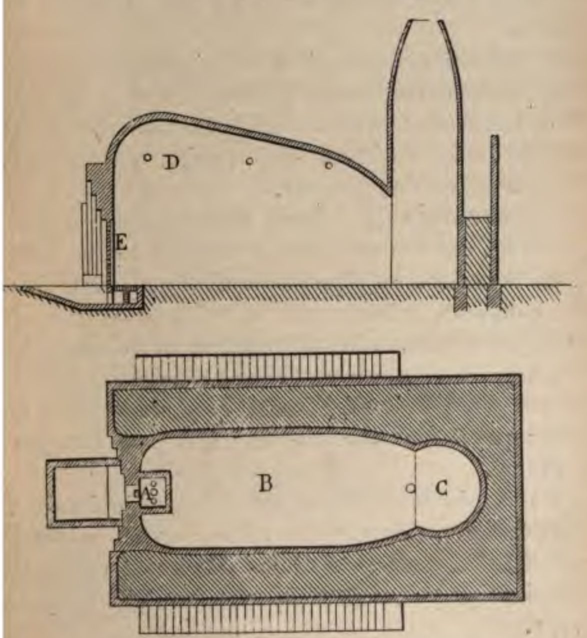


Fig. 48. — Four chinois pour la cuisson des porcelaines (coupe et plan), d'après M. Scherzer.

re, les parties antérieures, qui sont les plus chaudes et lus réductrices, contiendront les craquelés, les céladons, ouges ; les parties du milieu, les bleus sous couverte he, les noirs ; les parties postérieures seront garnies

... jaunes, etc., qui ...

... dispose à l'intérieur ... à éviter les pertes de ... recouvert par une voûte analog... porte E est située à ... situés à droite et à gauche ... par le moyen des ...

... bois de pin.

... les parties du four situé... moins cuites que celles q... songe que ces fours o...

... traduction des annales ... de l'auteur Tham... y a trois feux ... postérieur; que ... troisième faibl... de po... ou la dur... porte est mise e...

... porcelaines chinoises sont ... d'or, vert de cuivre, bleu ... décrire la composition ... porcelaines de cette famille fabriquées en Europe.

Fabrication Européenne. — Quoique la plupart des fabriques de poteries en Europe, faïences, porcelaines dures, porcelaines tendres, aient été créées pour imiter les produits de la Chine, aucune n'a pu réaliser jusqu'à pré-

nt l'imitation parfaite des produits de l'Extrême-Orient.

Il est certain que les gisements kaolinaires de Chine ri-
es en micas blancs fins, sont fort différents des gisements
aolinaires européens, ce qui explique la différence des
ésultats obtenus.

De 1851 à 1890, les plus grands efforts ont été faits à
èvres pour la reconstitution des porcelaines orientales.

Dès 1882, on est arrivé à établir une fabrication suivie
l'une porcelaine cuisant à la température de 1300° environ
et recouverte de couverte calcaire. Du reste, les porcelaines
le Saxe au XVIIIe siècle et les porcelaines dures de Sèvres
jusqu'en 1780 (voir page 163), avaient des pâtes moins ri-
ches en kaolins et des couvertes calcarifères, qui étaient sus-
ceptibles de recevoir certains émaux ; mais en France ce
genre de fabrication avait été abandonné.

Composition. — La fabrication de la *porcelaine nouvelle* de Sèvres, établie par MM. Lauth et Vogt (1), comporte des pâtes moins kaolinaires et plus siliceuses que les porcelaines dures.

Le mélange suivant a été employé d'abord :

Argile du Limousin très pure	44
Pegmatite de Saint-Yrieix impalpable . .	56

Ce mélange contient les éléments suivants :

Kaolin.	42,93
Quartz.	4,85
Feldspath . . .	52,23

Comme cette pâte n'est pas susceptible d'admettre des

(1) *Lauth et Vogt, Notes techniques sur la fabrication de la porcelaine nouvelle.*

émaux , et ce à cause de sa faible teneur en quartz, on lui a subs ué une pâte contenant :

Kaolin	38
Feldspath	38
Quartz	24

Cette composition est obtenue par un mélange d'argile kaolinaire, de sables de kaolin, et de pegmatite de Saint-Yrieix.

Naturellement maigre e a besoin d'être travaillée à la machine à marc t d'être employée. Il est aussi nécessaire de méla pâtes neuves des pâtes provenant des tournass i leur communiquent un supplément de plasticité.

Cette pâte se tourne et se bien, mais présente surtout l'avantage, lorsqu'elle est bien mélangée de tournassures, de permettre le coulage des pièces les plus délicates comme les plus grandes.

Les porcelaines fabriquées sont dégourdies au globe du four, mais peuvent, comme les porcelaines chinoises, être émaillées par insufflation sur cru. Comme elles sont susceptibles d'être recouvertes de vernis plombifères, on peut également les cuire en biscuit d'abord, et les émailler au feu de moufle ensuite.

Ce genre de fabrication a été très développé, dans ces dernières années, à Rozenburg (Pays-Bas).

Mise en couverte. — La cuisson de ces pâtes se fait aux environs de 1300° ; il est essentiel, pour des porcelaines de ce genre, de ne pas les cuire à un feu trop faible, qui laisse la couverte voilée, ni à un feu trop fort, qui occasionne des craquelures et des tressaillures dans la couverte. ussi se sert-on, pour arrêter le feu, de montres fusi-

s.

La couverte blanche de grand feu de cette porcelaine a été d'abord composée d'une fritte contenant :

Sable	43
Craie	33
Biscuit de porcelaine nouvelle.	24
	100

Les matériaux composant cette fritte étaient broyés au tamis n° 60, bien mélangés à sec, puis calcinés au grand feu de porcelaine dure dans des creusets en terre réfractaire.

Cette fritte, broyée à l'eau et passée au tamis n° 120, puis séchée, afin de déshydrater une certaine quantité de silice gélatineuse, qui se forme pendant le broyage, est mélangée avec les éléments suivants :

Fritte ci-dessus.	70
Biscuit de porcelaine nouvelle	18
Tournassures de porcelaine nouvelle	12
	100

L'addition de tournassures est faite pour donner la plasticité suffisante.

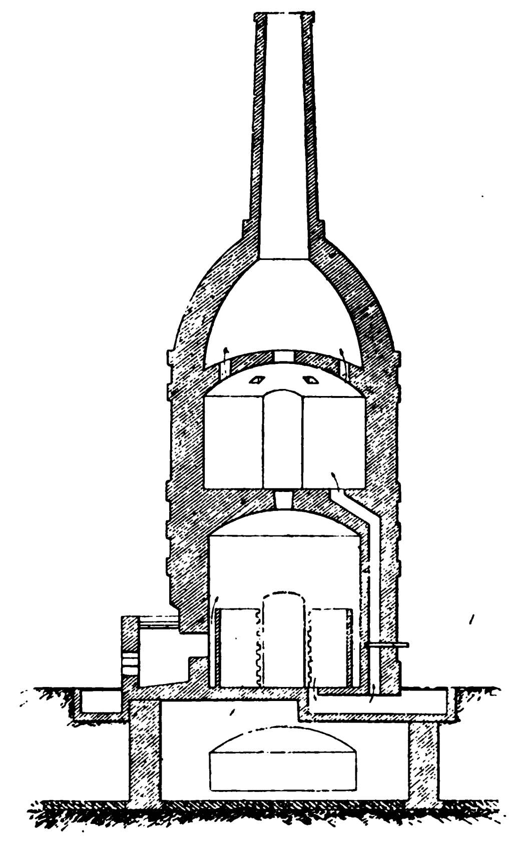
Cette couverte se décompose assez facilement au contact de l'eau, car ce verre alumineux calcaire est peu stable ; il y a donc intérêt à la conserver sèche, et à ne la mettre en suspension qu'au moment de l'emploi.

Avec cette couverte, on adopte les densités suivantes :

Pour de grands vases coulés.	d = 1,250
Pour de grands vases moulés	d = 1,275 à 1,300
Pour les moyens vases . . .	d = 1,325
Pour les assiettes.	d = 1,300

La *durée d'immersion* pour les plus grands vases ne dé-

etites près du centre; comme les pieds de pile sont s chauds que les têtes, on enfourne en conséquence.



. 49. — Four à flammes renversées au bois pour porcelaine nouvelle.

.te différence de feu permet d'obtenir des effets heu-*t variés,* au moyen de couvertes colorées contenant de *its plus fusibles* tels que l'acide borique.

On se sert comme combustible de chêne pelard; on brûle du gros bois (0 m. 30 à 0 m. 18 de diamètre), pendant 12 heures; puis du moyen bois (0 m. 18 à 0 m. 12), pendant 10 heures; à ce moment, on égalise les charges, de manière à ce que le tiers du foyer soit rempli de braise, puis on se sert de petit bois (0 m. 12 à 0 m. 07 de diamètre, pour finir le feu.

L'atmosphère est nettement oxydante pour la cuisson des porcelaines, qui sont généralement d'un ton ambré très léger et très fin; c'est à cause de ce fait que cette pâte a servi, depuis 1884, à la confection de tous les biscuits de porcelaine de Sèvres, ainsi qu'il sera dit plus loin.

Cette atmosphère oxydante permet de cuire dans ces fours, au grand feu, des pâtes et des couvertes colorées au moyen d'oxydes qui ne se développent bien qu'au feu oxydant.

Pendant la période de vitrification de la couverte, le feu doit être mené lentement, si l'on veut éviter les bouillons dans le biscuit et les pustules à la surface de la couverte.

L'ascension de la température est suivie de très près au moyen de montres fusibles.

Un tel four brûle environ 0 st. 90 par mètre cube de four.

Le même four, en diminuant les sections des carneaux et cheminées, avec un enfournement plus serré et des charges de bois plus rapprochées, permet la cuisson en atmosphère réductrice, qui est nécessaire pour la fabrication des rouges de Chine, des flambés et de quelques autres colorations de grand feu.

Dans les fours de ce genre, les cazettes fatiguent peu et peuvent être faites avec des terres réfractaires de qualité ordinaire.

Il n'est point douteux que cette fabrication deviendra industrielle pour l'établissement de pièces de table, destinées *à remplacer* celles en faïence fine, et surtout pour les pièces *décorées*.

océdés de décoration. — Les procédés de décoration
tte belle poterie sont extrêmement nombreux et peu-
s'appliquer concurremment.

tes colorées. — De même que pour la porcelaine dure,
sert de pâtes colorées; ces pâtes sont, en général, fa-
ıées en incorporant dans la pâte de porcelaine blanche
30 % d'une fritte colorée.

ısi une pâte bleu foncé sera composée de la manière
nte :

frittera au feu de four :

Sable de Fontainebleau . .	49
Kaolin argileux	41
Oxyde de cobalt	10

te fritte, broyée finement, est mélangée comme suit :

Kaolin argileux	26
Pâte à porcelaine blanche .	41
Fritte colorée	33
	100

pâte bleu persan se compose en mélangeant 10 %
de à bleu persan avec 90 % de pâte blanche; la pâte
e se compose avec 20 % d'aluminate de chrome,
de pegmatite et 65 % de pâte blanche.

bas feu nécessaire pour la cuisson de cette porcelaine
et d'avoir une palette très complète de pâtes colorées.
es fonds colorés, on pourra former, avec de la pâte
he, des effets de camée, comme pour la porcelaine
mais il sera bon d'ajouter un peu de couverte blanche
0 %) à la pâte d'application blanche.

ıleurs sous couvertes. — Les couleurs sous couver-
es employées par les Chinois et les Japonais (rouges,
bruns et noirs de divers tons), doivent être peu f...

sibles … uvertes d'une couverte peu fluide au moment de la cu… , de façon à ne pas entraîner le décor; ces couleurs doivent être susceptibles d'être recouvertes par la couverte sans laisser des parties rugueuses.

Les bleus des Chinois sont nets, alors que les bleus fabriqués en Europe avec l'oxyde de cobalt sont d'un ton violacé entouré d'une auréole.

Le bleu des Chinois est uniquement formé de minerais de cobalt manganésifère, contenant parfois un peu de titane.

A Sèvres, le bleu fi… stitué au moyen d'aluminate de cobalt et de m… (1), préparé de la manière suivante.

On dissout dans l'ac… que 800 parties d'alumine hydratée à 56 % d'eau … ajoute et on dissout de même 100 parties d'ox… balt et 30 parties de peroxyde de manganèse ; la dis…tion est évaporée à siccité, et le résidu est calciné à fort feu.

Après le refroidissement, la matière, broyée finement, est mise en suspension dans une nouvelle dissolution nitrique de 400 parties d'alumine.

Après évaporation et seconde calcination, on porphyrise, c'est-à-dire qu'on réduit en poudre impalpable.

Ce bleu fixe doit être employé sur cru ou sur dégourdi, mais en couche très mince ; sur cru, on émaillera à l'insufflateur ; sur dégourdi, on sera obligé de redégourdir la pièce, c'est-à-dire de la porter une seconde fois au four pour faire adhérer la couleur et émailler ensuite par immersion.

Le bleu violet fixe est obtenu en additionnant à une solution de 150 grammes d'oxyde de cobalt dans l'acide nitrique 340 grammes de sable de Fontainebleau broyé ; on évapore à sec et on calcine. Le silicate de cobalt, ainsi ob-

l'on développera les couvertes colorées par le cuivre,



Fig. 50. — Vase de Nîmes en porcelaine nouvelle de Sèvres décorée d'émaux au feu de moufle (1883).

soumises pendant le feu aux changements incessants

ou bien poser à l'essence ces couvertes sur porcelaine nouvelle, biscuitée ou cuite, recouverte de sa couverte (ainsi qu'on le fait pour les bleus de porcelaine dure, voir p. 175) et, dans ce cas, donner à ces couvertes l'état plastique approprié.

Suivant donc que l'on procédera sur cru ou dégourdi, ou bien sur porcelaine cuite en biscuit ou en émail, on augmentera ou on diminuera l'élément plastique et inversement on augmentera l'élément fritté.

En ce qui concerne l'émaillage par insufflation, il sera bon de poser cinq ou six couches très minces et de laisser sécher après chaque insufflation.

Le bleu est obtenu par le moyen du bleu de grand feu de porcelaine dure (v. p. 175); le brun, par le moyen de l'écaille de grand feu de porcelaine dure (voir p. 175) additionnés aux éléments de la couverte de porcelaine nouvelle.

Le noir est obtenu au moyen d'une fritte de pegmatite, de chromate de fer, de chromate de cobalt et d'oxyde de cobalt ;

Le jaune, au moyen d'une fritte de pegmatite et de nitrate d'urane ;

Le rose au moyen d'un pinck composé de :

Oxyde d'étain	100
Craie.	34
Bichromate de potasse. . .	3 à 4

Ces produits sont mélangés et frittés à fort feu. Il faudra 5 à 7 % de ce pinck pour colorer la couverte ; cette couverte rose ne se développe bien qu'en feu oxydant.

Les céladons peuvent s'obtenir au feu oxydant, avec des oxydes de cuivre, d'étain et de fer en faibles proportions ; *ils sont* moins beaux que les céladons de fer, obtenus au *feu réducteur.*

Flammés et rouges [redacted] *vre.* — C'est au feu réducteur

ue l'on développera les couvertes colorées par le cuivre,



'ig. 50. — Vase de Nîmes en porcelaine nouvelle de Sèvres décorée d'émaux au feu de moufle (1883).

soumises pendant le feu aux changements incessants

On obtient ce résultat, en introduisant dans la composition de la couverte des matières volatiles au grand feu, soit de l'oxyde de plomb, comme le font les Chinois, soit de l'acide borique. Ces matières en se volatilisant, laissent sur la pièce qu'elles recouvrent un verre moins fusible, qui conserve mieux, pendant le refroidissement du four, le cuivre à l'état rouge.

Malgré tous les soins que peut apporter l'émailleur et le cuiseur, il est difficile de fabriquer des pièces identiques; c'est l'imprévu de ce procédé de décoration qui en fait d'ailleurs tout le charme. On pourra varier à l'infini les effets, en introduisant dans la couverte de l'oxyde d'étain, de la calcine, du peroxyde de fer ou de manganèse.

Les tons céladons et bronzés s'obtiennent en introduisant de l'oxyde de fer (1 à 3 $^0/_0$) dans la couverte blanche.

C'est en étudiant ces couvertes, que l'on est arrivé, à Sèvres, à recouvrir les porcelaines nouvelles de couvertes fluentes, contenant de l'acide borique.

Couvertes boraciques. — Ces couvertes ont été depuis peu appliquées avec succès sur divers grès-cérames, et sur des porcelaines peu alumineuses.

L'acide borique qu'elles contiennent permet d'obtenir des coulures et des marbrures, qui mêlent les couleurs des couvertes colorées et les fondent ensemble.

L'emploi est difficile; l'épaisseur de la couverte boracique à poser dépendra de l'épaisseur et de la nature des couvertes blanches ou colorées, qui recouvrent la pièce de porcelaine dégourdie ou crue; la coulure descendra plus ou moins suivant le degré du feu; l'effet obtenu dépendra à la fois de la pose et du degré de cuisson.

On pose en général sur cru ou sur dégourdi une ou plusieurs couches minces de couvertes colorées (voir p. 215), puis, à leur surface, on applique une couche de couverte boracique bla[redacted]ée.

La couverte blanche est composée de :

Pegmatite	36	à	30
Sable.	38	à	53
Borax fondu	10	à	12
Craie.	16	à	5

On peut incorporer divers oxydes (cobalt, cuivre, fer, pinck, etc.) dans ce fondant, pour obtenir des effets variés de coulures.

Le feu sera, suivant la nature des effets à obtenir, oxydant ou réducteur ; mais il sera bon, pour une fabrication de ce genre, de se servir de pièces épaisses et de pâtes aussi siliceuses et aussi peu alumineuses que possible.

Couvertes mates. — Depuis quelque temps on a cherché à obtenir non plus des couvertes éclatantes, mais des couvertes mates ou demi-mates permettant pour la décoration extérieure des effets différents de ceux que donnent des vernis éclatants.

Toutes ces couvertes sont composées comme les couvertes colorées ordinaires, mais on y incorpore du rutile, qui semble être cause de l'opacité et l'on cuit au feu réducteur exactement comme il a été dit à propos des flammés et rouges de cuivre.

Ce procédé s'est surtout développé dans la fabrication des grès.

Couvertes cristallisées. — M. Ch. Lauth constata, à Sèvres, vers 1884, que la présence de l'oxyde de zinc dans la couverte blanche de porcelaine nouvelle provoquait dans l'intérieur de la masse vitreuse des cristallisations très fines. On a d'abord ignoré dans quelques circonstances de fabrication et de cuisson ces cristallisations pouvaient se développer.

Aujourd'hui il est bien établi que l'introduction du titane dans la couverte provoque dans la masse des cou-

ou à leur surface des effets de cristallisation qui sont très développés dans des couvertes magnésiennes ou zinciques.

Ces couvertes présentent les caractères essentiels suivants. Ce sont des couvertes amorphes dans lesquelles se dissolvent en excès, pendant leur fusion, des composés cristallisables préparés au préalable par fusion et incorporés à elles par simple mélange. Par refroidissement la solution sursaturée laisse déposer des cristaux qui restent noyés dans la couverte amorphe et présentent les aspects que l'on connaît.

En général les composés cristallisables sont des silicates de potasse et de zinc; la présence du zinc nécessitant pour éviter sa réduction, une atmosphère oxydante, il faut dans certains cas remplacer le zinc par la magnésie (1).

Les couvertes cristallisées sont posées sur porcelaines colorées ou blanches déjà cuites et repassent à un second feu inférieur comme degré à celui de la cuisson première. Le refroidissement doit être extrêmement lent pour avoir de beaux effets de cristallisation.

Ce genre de décoration a été poussé à un très haut degré de perfectionnement à la manufacture royale de Copenhague. A la manufacture de Sèvres on a obtenu des pièces de plus d'un mètre de haut décorées par ce moyen.

Emaux au feu de moufle. — Nous avons dit que les porcelaines nouvelles étaient susceptibles d'être décorées au feu de moufle non seulement de couleurs (voir p. 200), mais aussi d'émaux.

Les émaux sont des verres colorés transparents, dont la composition doit varier avec la nature du support auquel ils sont destinés ; ces émaux doivent en effet avoir une dilatabilité en rapport avec la pâte et la couverte, et ne doivent ni tressailler, ni se gercer.

(1) G. Vogt, *Notice* [redacted] des grès.

Ils s'emploient sous une certaine épaisseur et comme on peut en recouvrir totalement des pièces de biscuit, cette porcelaine nouvelle devient de ce fait une vraie porcelaine tendre. Il est en effet possible de peindre sur le biscuit au moyen de couleurs sous couverte analogues à celles de la faïence fine (voir p. 130) et de recouvrir d'un vernis transparent blanc ou coloré.

Nous donnons, d'après MM. Lauth et Vogt (1), les formules des principaux émaux employés en 1884.

Le fondant est obtenu de la manière suivante :

Sable	30
Minium	45
Kaolin argileux	19
Craie	6
	100

Mélanger à sec et fondre à fort feu.

Blanc.

Fondant ci-dessus.	90
Acide stannique	10
	100

Ce blanc sert à obtenir des reliefs, qu'on recouvre ensuite d'émaux colorés ; il sert aussi à peindre en camaïeu sur des fonds.

Rose.

Fondant	80 gr.
Fondant à 2 % d'argent . .	30 gr.
Pourpre de Cassius, en suspension (1 gr. d'or à l'état de pourpre dans un litre d'eau)	15 cc.

Mélanger par simple broyage.

(1) *Lauth et Vogt, loc. cit.*

2 °/o d'argent se prépare en ajoutant à 1(
grammes ndant, 2 grammes d'argent fin dissous da
l'acide nitriqu , en séchant, et en fondant le tout à un f
u.

Rubis.

Fondant	80 gr.
Fondant à 2 °/o d'argent .	53 gr.
Pourpre de Cassius	93 cc.

Mélanger par simp .

Jaune.

Fondant	80
Uranate de plomb.	4

Fondre et broyer.

Vert foncé.

Fondant	100
Chromate de cobalt	2

Vert de cuivre.

Fondant	100
Oxyde de cuivre	4

Bleu

Fondant	100
Oxyde de cobalt.	1

Bleu foncé.

Fondant	100
Oxyde	4

Noir.

On compose un fondant, dit fondant pour noir, formé de :

Pegmatite	37,6
Sable	10,6
Minium	34,8
Acide borique fondu	17,0
	100,0

Puis on prend :

Fondant pour noir.	3
Chromate de fer calciné. . .	1

Le *turquoise*, qui donne un craquelé très fin, qu'on rencontre aussi dans tous les produits chinois, est composé de :

Sable	50
Minium	25
Carbonate de soude	21
Oxyde de cuivre	4

Il se pose sur biscuit et se soulève en s'écaillant, lorsque la porcelaine a subi un feu trop fort.

Emaux alcalins. — On peut donner aux émaux des colorations encore plus vives et plus belles en rendant ces émaux plus alcalins. Voici les fondants employés actuellement et qui permettent de recouvrir des vases entiers de ces vernis colorés. Pour cela, le vase cuit est recouvert d'une couche putoisée d'essence de térébenthine, à la surface de laquelle on poudre les émaux colorés. Les réserves sont obtenues au moyen de carbonate de chaux, qui se soulève au feu de séchage à la moufle.

Pour ces fonds, les émaux ne doivent pas être broyés trop finement.

Fondants plombeux.

	Nº 1	Nº 2	Nº 3
Pegmatite	37,0	36	37
Sable	16,0	10	16
Minium	36,0	33	46
Acide borique fondu .	4,3	16	»
Fleurs de zinc	6,2	»	»

Le blanc est obtenu par calcination de 10 parties d'oxyde d'étain avec 100 parties de fondant nº 1. On aura des blancs plus opaques en augmentant la proportion d'oxyde d'étain.

Le rose s'obtient en ajoutant à 100 gr. de fondant nº 1, 10 gr. de fondant nº 1 à 1 % d'argent et 15 cent. cubes de pourpre de Cassius, que l'on mélange à la molette.

Le rubis se fera avec 80 gr. de fondant nº 1, 20 gr. de fondant nº 2 à 1 % d'argent, et 40 à 70 cent. cubes de pourpre de Cassius, suivant le ton que l'on désire avoir.

Le pourpre s'obtient par addition aux mêmes fondants de 150 cent. cubes de pourpre de Cassius.

Le jaune est constitué par un mélange de 90 % de fondant nº 1 et de 10 % d'uranate de plomb ; le jaune bistre, par 97 % de fondant nº 1, et 3 % d'oxyde de fer des battitures.

Le jaune opaque s'obtient en mélangeant 5 % de jaune de Naples à 95 % de blanc.

Quant au jaune de Naples, il est composé de :

Minium	11
Oxyde de zinc	22
Antimoniate de potasse. . .	67
	100

Le vert dragon est formé de 2,5 °/₀ de chromate de cobalt précipité et de 97,5 °/₀ de fondant n° 3.

Le vert d'eau est formé par le mélange de 2 °/₀ d'oxyde de cuivre dans 98 °/₀ de fondant n° 1.

Le vert bleuté est composé de :

Pegmatite	31
Sable	16
Mine orange.	32
Acide borique fondu	16
Oxyde de cuivre	5
	100

Le bleu est composé de 10 °/₀ de smalt, fondu avec 90 °/₀ de fondant n° 3 ; le smalt est composé de 100 gr. d'oxyde de cobalt et de 200 gr. de fondant de la palette des couleurs de peinture de Sèvres (voir p. 176).

Le violet est composé d'un mélange de 3 parties de rubis pour une de bleu.

Pour obtenir des bruns, on fond ensemble 1 °/₀ d'oxyde de manganèse, 3 °/₀ de colcothar et 96 °/₀ de fondant n° 1.

Le noir est constitué par un mélange de 75 °/₀ de fondant n° 2 et 25 °/₀ de chromate de fer calciné.

Avec les fondants plombeux, le manganèse donne du brun et avec un fondant plus alcalin, on a un beau violet aubergine.

Les fondants plombeux donnent du vert avec le cuivre, alors que les fondants alcalins donnent du turquoise bleu.

Tous ces émaux, pour être limpides et nappés, doivent être cuits à la température de 1000° (rouge cerise) au plus.

Les émaux alcalins sont constitués par du carbonate de *soude, du minium* et du sable ; ce fondant est analo *cristal des verriers*. La formule suivante est propr

ner, par l'incorporation du cuivre, de beaux turquoises, et des violets très beaux par addition de manganèse :

Carbonate de soude sec. . .	160
Sable de Fontainebleau . . .	420
Minium	420
	1000

On peut également faire adhérer au feu de moufle des *paillons* d'or ou d'autres métaux précieux sur ce genre de porcelaines, et recouvrir ces métaux précieux d'émaux colorés. Ce procédé est identique à celui qui a été décrit à propos de la faïence de Deck (voir p. 105).

Bien entendu, les porcelaines de ce genre peuvent être décorées d'or et d'autres métaux par des procédés identiques à ceux qu'on emploie dans la dorure de la porcelaine dure.

PORCELAINES TENDRES

Les porcelaines tendres, appelées ainsi à cause de leur bas point de cuisson, comprennent deux divisions :

1° Les *porcelaines tendres françaises* artificielles à base de fritte ;

2° Les *porcelaines tendres anglaises* naturelles à base de phosphate de chaux.

PORCELAINES TENDRES FRANÇAISES

Historique. — Des pièces de porcelaine tendre se rencontrent dans les musées et dans les collections qui datent du XVIe siècle. Ce sont les porcelaines tendres italiennes, qui ont été fabriquées à Ferrare vers 1580, puis à Florence, où vers la même époque les princes de la maison de Médicis en firent un essai à l'imitation des porcelaines de Chine; la marque de ces porcelaines est constituée par la coupole de la cathédrale de Florence, avec la lettre F, qui désigne le grand duc François Ier, auteur de cette entreprise.

Un manuscrit de l'époque de la bibliothèque Magliabecciana de Florence (1) donne des indications sur la fabrication de ces pâtes tendres. Nous en extrayons ce qui suit :

« Recipe sable blanc de verriers bien tamisé et pur, livres 24. Fritte cristalline pilée et tamisée, livres 16. Blanc de Faenza, broyé au mortier dans de l'eau claire et ensuite très bien séché, livres 12.

« Prends les susdites choses et mêle-les bien ensemble, fais passer par un tamis lâche ; mets ensuite la susdite composition dans des bocaux de terre cuite, enduits à l'intérieur de terre blanche de Sienne ou de Vicence. Mets lesdits bocaux pleins cuire sous les arceaux du four, c'est-à-dire sur l'aire, et aussitôt qu'ils seront cuits, tu les retireras, en brisant les bocaux, et tu nettoieras bien le contenu de la moindre parcelle des éclats de terre cuite ; alors tu broieras et passeras au tamis la susdite matière, dont tu prendras livres 12. Prends de la terre blanche de Vicence,

(1) *Gio. Battista Nardi, Chirurgia e segreti diverse.*

tamisée livres iij ; mets à moudre à la meule, dans de l'eau claire, la matière retirée des bocaux, et, quand le tout sera bien broyé, ajoutes-y la susdite terre et continue à broyer, afin que les matières se mélangent. »

Cette pâte est donc constituée d'un mélange de fritte et de terre, qui peut être façonnée par moulage ou par tournage, elle est ensuite peinte et cuite au four « dans des boîtes de terre cuite, en leur donnant un feu lent avec du bois d'aulne ou de saule très bien séché ; tu feras attention de les cuire, de manière qu'ils ne soient pas trop cuits ; parce qu'alors ils ne prendraient pas le vernis ou la couverte, et s'ils l'étaient trop peu, ils ne supporteraient pas le trempage et se dissoudraient dans la couverte. »

La fritte cristalline était constituée comme suit :

« Recipe cristal de roche broyé et préparé, livres 100, sel de soude extrait de bonne soude, livres 80. Que le cristal soit bien mis au feu, et lorsqu'il est rouge, éteins-le dans l'eau... Mêle-les ensemble et fais-en la fritte avec une flamme claire... ; lorsque la fritte sera faite, tu la conserveras dans un vase de terre. »

Quant au blanc de Faenza, il était composé de « 100 livres de sable blanc de verriers, de 100 livres d'alun de fèces et de 20 livres de saline de Volterre frittes ensemble. » Cette fritte s'appelait *fritte des Arcinoli*.

On constituait une calcine (1) avec « 100 livres de plomb de Rougia et 33 livres d'étain de Rastrello » et l'on mélangeait 40 livres de fritte des Arcinoli avec 42 livres de calcine, et 35 livres de sable blanc des verriers, pour constituer ce blanc.

Quant au vernis, il est composé de « sable blanc de verrier, d'alun de fèces, choisi parmi les plus gras qui se puissent avoir, par parties égales livres 15, saline de Volterra, livres 7, litharge d'or, livres 10 » fondus ensemble.

(1) Auscher et Quil[redacted]logie de la Céramique, p. 60 et suiv.

Cette curieuse matière, qui dérive encore de la porcelaine naturelle, parce qu'elle contient de l'argile, et qui est une porcelaine tendre, tant à cause de l'émail qui la recouvre, que du bas point de sa cuisson et de la nature de la fritte qui entre dans la composition de sa pâte, n'a pas donné lieu à une fabrication suivie, sans doute à cause des difficultés que présente une telle industrie céramique.

C'est vers la fin du XVII[e] siècle que des essais sont faits de toutes parts par des faïenciers ou émailleurs français, pour chercher à imiter la porcelaine de Chine, sans se servir des kaolins, qui, à cette époque, n'étaient pas connus; à Rouen, aussi bien qu'à Saint-Cloud, la solution du problème est obtenue en constituant une pâte au moyen de fritte et de marne; le biscuit étant recouvert d'un vernis plombeux.

En un mot, la pâte est formée par une couche de verre dévitrifié, ou non encore vitrifié, qui est recouverte d'une couche de cristal.

Des ouvriers transfuges de Saint-Cloud ont transmis les secrets de cette fabrication à d'autres usines : Chantilly, Mennecy, Vincennes.

C'est à Vincennes que fut constituée définitivement la fabrication de la pâte tendre, qui, plus tard, s'est développée à Sèvres, lorsque le Roy y eut fait établir une manufacture importante.

Composition. — Les recettes de l'époque nous ont été conservées par des manuscrits (1) déposés à la bibliothèque du Musée céramique de Sèvres.

La pâte était composée de marne (mélange naturel d'argile et de craie), lavée, mêlée avec une fritte, qui donne la transparence à la pâte.

(1) *Recueil de tous les procédés de la Manufacture royale de Vincennes, décrits* pour le Roy, Sa Majesté s'en étant réservé le secret *par arrest du* 19 aoust 1753, par Hellot, membre de l'Académie *des Sciences.*

La fabrication de la fritte était établie comme suit, d'après un manuscrit de 1781 (1).

« On prend :

Sable de Fontainebleau .	606	parties.
Cristal minéral. . . .	220	—
Sel marin	73	—
Soude d'Alicante . . .	37	—
Alun de roche	37	—
Gypse calciné et épluché	37	—

« On pile séparément et très exactement toutes ces matières, excepté le sable qui n'en a pas besoin, on les mêle toutes ensemble et avec le sable, pour ne faire du tout qu'un mélange aussi parfait qu'il est possible.

« On forme de ce mélange une couche à peu près d'un pied d'épaisseur sur une aire de sable mouillé et battu dans le four à fritte. On fait un feu gradué pendant 45 à 50 heures ; le feu doit être poussé jusqu'au rouge citron. On doit observer de bien ménager le feu, lorsque le dedans du four est bien rouge, et lorsqu'on est sur le point de cesser le feu.

« Pour que la cuitte soit bien faite, il faut que, quand on cesse le feu, la fritte soit bien blanche, sans être cependant trop vitrifiée. Il se trouve souvent des parties de la fritte qui sont rougeâtres. C'est ce que l'on nomme du *gras cuit ;* ces portions n'ont pas eu assez de feu. On sépare ces parties rougeâtres et on les repasse dans la fournée suivante, où elles achèvent de se cuire et de prendre la blancheur que la fritte doit avoir.

« On pile la fritte et on la lave à grande eau, pour lui

(1) *Description des procédés pour les pâtes et couvertes des porcelaines qui s'exécutent actuellement à Sèvres avec les sieurs Millot, Dufour, Macquer et de Monsigny, en présence de Regnier, directeur manufacture, le* 21 *mai* 1781 (Manuscrit conservé à Sèvres).

nlever les sels superflus, et on la mêle avec les matières uivantes :

Craie blanche lavée . .	1 partie.
Marne d'Argenteuil détrempée et lavée . .	1 —
Fritte pilée et lavée . .	6 —

« On met ce mélange au moulin, pour le broyer parfaitement ; ce mélange bien broyé forme la pâte de la porcelaine tendre.

« Lorsque la pâte est suffisamment broyée au moulin, ce qui dure 10 jours, on la retire en pâte liquide, et on la fait sécher dans des auges de plâtre qui boivent l'eau de cette matière ; on l'y laisse jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement sèche, et qu'elle puisse passer par les tamis les plus fins ; on la passe par des blutoirs pareils à ceux qu'on emploie pour la plus belle farine. La matière, en cet état, n'a besoin que d'être trempée avec de l'eau, jusqu'en consistance de pâte de farine, pour en faire des pièces unies et sans ornements délicats; mais elle est difficile à tourner et surtout à mouler, faute de ténacité et de liant ; elle est d'ailleurs sujette à se fendre. On remédie à ces inconvénients en y mêlant une composition, improprement nommée *chimie* et qui se prépare de la manière suivante :

« On prend :

Savon noir .	1 partie en mesure.
Eau	5 —

« On les met ensemble dans une chaudière et on les fait bouillir, pour bien disjoindre tout le savon.

« Cette dissolution de savon est employée au lieu d'eau pure, pour en former, avec la matière sèche ci-dessus, une pâte de la consistance de celle de la farine à faire le

pain. Cette pâte doit être maniée le plus possible, et plus elle est gardée longtemps avant d'être employée, meilleure elle est; on la conserve en boules grosses comme des melons ; on les nomme *ballons*. Lorsqu'on conserve cette pâte longtemps humide, elle subit une espèce de fermentation ou de putréfaction, qui la rend noire et puante, mais elle en est bien plus ductile et bien plus avantageuse à tous égards pour la facilité du travail et la réussite des pièces.

« La couverte est composée de :

Litharge	90	livres.
Sable de Fontainebleau . .	67	»
Cailloux noirs préparés. .	22	»
Potasse blanche bien sèche	30	»
Sel de soude en cristaux .	21	»
Salpêtre 2e cuitte	10	»

« On mêle bien ces matières dans un mortier de bois en les triturant suffisamment ensemble ; on en charge des creusets jusqu'à un doigt près du bord ; on place ces creusets dans le four de biscuit de la porcelaine tendre; la durée de la cuite de ce biscuit est le temps qui convient pour bien vitrifier cette couverte ; elle forme un cristal bien blanc et bien transparent ; s'il se trouve quelques creusets, dont le cristal paraisse défectueux, on le repasse à la fournée suivante, et il devient beau.

« *Nota :* il est essentiel de bien choisir la litharge ; elle doit être nette, claire et brillante, celle qui est brune ou noirâtre contient du cuivre ou autre métal étranger, qui colore la couverte.

« On calcine les cailloux ou pierres à fusil au grand feu dans le four de biscuit, ils y deviennent d'un très beau blanc mat ; on les pile et on les broye, après avoir séparé les parties sales ou co

« La couverte étant bien vitrifiée, comme il a été dit, on la casse, on l'épluche, on la pile, et on la broye au moulin, avec l'eau et un peu de vinaigre, pour la tenir suspendue pendant le broyement. On la retire et on la laisse pendant trois ou quatre mois dans des terrines de grès, avant de s'en servir.

« Quand il est question de l'employer, on y ajoute un peu de vinaigre, si elle est trop coulante; il faut qu'elle ait la consistance d'une bonne crème de lait. Cette couverte s'applique sur le biscuit de la porcelaine tendre; il ne s'agit pour cela que d'y tremper les pièces, en les tournant en différens sens pour qu'elle y forme un enduit bien égal. On cuit ces pièces au four de couverte. Si après la cuite, la couverte n'a pas pris partout également, ou qu'elle soit trop maigre, on les repasse une deuxième fois en couverte.

« La terre qui sert pour les étuis de cette porcelaine se tire de Viroflé; c'est une espèce de marne, dans laquelle la terre calcaire est très dominante; elle est de couleur grise verdâtre; elle a assez de liant pour se tourner; mise au grand feu, elle se change toute seule en un verre brun verdâtre comme le verre de bouteilles à vin, mais à un feu modéré, tel que celui du dedans du four de biscuit, elle prend corps et se durcit médiocrement.

« Pour faire des étuis avec cette terre, on la lave lorsqu'elle est mélangée d'un crayon dur; on la mêle et on la pétrit avec une partie de la même terre cuite, c'est-à-dire avec les débris des anciens étuis de la même terre, et deux parties de la terre crue.

« Le biscuit et la couverte se cuisent bien dans les étuis de cette terre et y deviennent beaux. Il est à remarquer que les terres argileuses fortes, ne sont pas bonnes pour cette porcelaine, ni pour la couverte; cette couverte semble *s'y décomposer*, s'y dévitrifier pour ainsi dire et n'y *prend point son* brillant ou le perd.

« On a attention de mettre un enduit vitrifié sous le couvercle des étuis de cette porcelaine, pour empêcher qu'il ne se détache des couvercles des grains de sable et de terre, qui, tombant dans les pièces, s'y attachent quand la couverte est en mouvement, et la gâtent considérablement.

« L'enduit vitrifié des couvercles se fait avec du minium et un peu de sable fondus ensemble et qu'on y applique, qui forme une espèce de couverte pendant la cuitte de l'étui.

« La terre qui sert pour les creusets où l'on fond la couverte est une argile des environs de Dreux, laquelle est très douce, très liante et très réfractaire; elle est d'un blanc un peu gris et prend un peu plus de couleur au grand feu. On mêle deux tiers de cette terre crue avec un tiers de la même terre cuite bien pilée et tamisée. Ces creusets sont très bons et résistent au plus grand feu.

Cuisson. — « Les fours où l'on cuit cette porcelaine soit en biscuit soit en couverte ne diffèrent point essentiellement dans leur construction des fours de fayenciers (1).

« On ne met sous la voûte de ces fours que les creusets contenant la matière de la couverte et d'autres vitrifications servant aux couleurs.

(1) Les dimensions de ces fours étaient les suivantes : longueur 3m20, largeur 2m10, hauteur du laboratoire inférieur 1m70, du laboratoire supérieur 2m10. En dessous du laboratoire inférieur, une place disposée près de l'unique alandier pour la cuisson des creusets contenant la couverte ; 36 carneaux mettaient la voûte où se cuisaient les creusets en communication avec le laboratoire inférieur où se cuisait le biscuit ; 24 carneaux servaient à mettre ce laboratoire en communication avec le laboratoire supérieur où se cuisait l'émail. Le point de cuisson de la pâte semble être de 1100° à 1150°. Le point de cuisson de la couverte ne dépasse pas 700°.

« Le biscuit se cuit dans des piles d'étuis placés dans la chambre au-dessus de cette voûte dans laquelle la flamme et la chaleur pénètrent par des carneaux disposés pour cet effet; dans la chambre supérieure et dernière de ce four, on peut cuire la couverte et donner le premier feu aux étuis. On ne chauffe ce four qu'avec du bois blanc très sec et fendu.

« Le petit feu dure 18 à 20 heures, après quoi on couvre entièrement de bois la bouche du foyer, et on continue le feu encore 20 à 24 heures, suivant le temps et la sécheresse du bois.

« On connaît par les montres si la porcelaine est à son juste degré de cuisson, et quand on la trouve bien, on cesse le feu.

« Aucune des pièces de cette porcelaine ne pouvant se cuire sans support, on est obligé d'employer pour la supporter et conserver sa forme de la soutenir avec des étais, et, comme il faut que ces étais ayent la même retraite que la porcelaine pour ne la jamais quitter, on est obligé de faire ces supports avec la matière même de la porcelaine, on se sert pour cela des tournassures, et, pour empêcher que les supports ne s'attachent au biscuit, on garnit avec du sablon bien calciné tous les contacts des supports avec les pièces qu'ils soutiennent et tous les contacts des pièces avec les étuis.

« La retraite de cette porcelaine tendre est entre 1/7 et 1/8.

« Il est nécessaire d'observer que le degré de feu le plus fort qu'éprouve cette porcelaine est celui que l'on nomme le *feu de biscuit*, et, que c'est par ce feu qu'elle reçoit toute sa cuisson avant qu'on y mette la couverte; le feu de couverte étant moindre que celui de biscuit, la porcelaine ne fait plus dans ce dernier feu aucun mouvement, *conserve exactement* sa forme et n'a pas besoin de supports. »

On voit combien cette fabrication était difficile, la fritte composée d'éléments variables dans leur composition et pouvant être cuite plus ou moins ; la variation de teneur en chaux des marnes, la difficulté du moulage et du tournage avec une pâte si maigre, enfin le retrait considérable au feu, étaient autant de causes d'insuccès.

Et il a fallu, comme l'a dit si bien Brongniart (1), plus de génie pour établir cette fabrication que pour créer l'industrie de la porcelaine dure.

De 1750 à 1780, la manufacture de Sèvres a produit ces exquises pâtes tendres, qui sont un sujet d'étonnement pour celui qui connaît les difficultés de la matière et un sujet d'admiration pour tous ceux qui aiment la beauté de la forme, jointe à la richesse du décor et au précieux de la matière.

A Sèvres, on s'est uniquement servi de couverte plombifère, mais à Chantilly, la couverte était opaque et cette opacité était obtenue au moyen de l'emploi de calcine.

Procédés de décoration. — Une pâte si alcaline et si siliceuse et qui cuit à basse température peut être facilement décorée.

Ainsi on peut décorer les porcelaines crues de bleu de cobalt, qui est cuit en même temps que le biscuit et se développe sous la couverte au second feu.

On peut fabriquer des *fonds de couleur*, en les posant sur biscuit, comme le bleu de cobalt ou bleu de roi. Le manuscrit de 1781, relatif à la fabrication de Sèvres, nous indique que pour former ce bleu :

« On se sert du bleu préparé comme il a été dit dans la *description des couleurs* (2). On commence par bien

(1) Brongniart, *Traité des arts céramiques*.

(2) C'est un mélange de [illegible]éniate de cobalt, de carbonate de potasse et de nitre.

oyer ce bleu à l'eau sur une glace, on l'applique au pinau le plus également qu'il est possible sur le biscuit, le fait cuire à un degré de feu moyen entre le feu de scuit et celui de couverte ; il est rare que cette première uche ait assez d'intensité et d'égalité ; pour le perfeconner, on met une seconde couche du même bleu, comme première, et on la fait cuire de même ; la couverte se et par dessus ce bleu et se cuit à l'ordinaire. »

Quant aux fonds verts, roses, turquoises, ils étaient pos sur l'émail déjà cuit.

Les manuscrits de Hellot, conservés à Sèvres (1), donnent ne quantité de formules relatives aux couleurs et aux onds ; il est difficile de se reconnaître au milieu des désignations de l'époque.

Voici par exemple comment se faisait le *bleu turquoise l'ancienne roche au jour*, ou *prime d'émeraude* ou *maachite aux lumières*.

« Pulvérisez 3 parties d'aigue marine en pain achetée hez le sieur Moniac, marchand, rue Quincampoix, vis-àis l'hôtel de Beaufort, et une partie de couverte de Graant (2) ; on ne les fond pas ensemble. Prenez ensuite parties de cette poudre composée et une partie de ninium, mêlez-les exactement, fondez-les dans un creuset très grand feu, coulez dans un mortier de fer, puis pilez lans un mortier de porcelaine ; étant broyé très fin et ien sec, on le saupoudre avec le tamis de soie sur le nordant qu'on a appliqué sur la porcelaine déjà vernie u en couverte, et on fait parfondre au four de peinture,

(1) Hellot, *Portefeuille manuscrit contenant les procédés de la orcelaine tendre*, 1753. — *Manuscrit sur les procédés de la porelaine de Sèvres* et notes relatives à l'art et à l'histoire de la poterie, 1753-1760. — Recueil des procédés de la manufacture royale de Vincennes. — Recueil de tous les procédés de la manufacture *royale de Vincennes*.

(2) Gravant avait été, à Vincennes, employé à la composition des *ites et des émaux*.

d'où cette première couche sort quelquefois fendillée et toujours mal unie. Pour l'unir, on enduit la pièce de nouveau et on la fait repasser au four de peinture; elle en sort alors de teinte unie égale. »

La base des turquoises était donc le cuivre; les roses étaient obtenus au moyen d'or, les verts au moyen de cuivre.

Mais le plus généralement, ces fonds de couleurs, de même que la couverte blanche et les couleurs de peinture, n'étaient pas cuits dans le four à biscuit, mais bien dans de véritables *moufles*. Le feu était mené de la façon suivante (1).

« Lorsque les peintres ont fini un assez grand nombre de pièces, pour qu'on puisse mettre le feu au four de peinture, on remet toutes ces pièces par compte à l'un des peintres qui est chargé de la cuite des couleurs et de la dorure... C'est pour lui et pour ses aides un ouvrage très pénible, qui dure quelquefois jusqu'à vingt-cinq jours de suite, non que ces pièces soient pendant tout ce temps au feu, mais parce qu'on n'y met que l'une après l'autre les caisses dans lesquelles on les enferme; celles qui contiennent les grandes pièces, comme pots à oille, terrines à pied, ances et couvercles, pots pourris, jattes à ponche, grands plateaux, etc., demeurent ordinairement 24 heures au premier degré de chaleur, pour s'y échauffer sans risque de fêlure, avant que d'être exposés à une chaleur plus forte.

« A côté et le long des murs de l'atelier, où le four ingénieux de peinture a été construit par le nommé Gérin, mort en 1751, il y a un poêle de brique à deux canaux horizontaux. On place sur ces deux canaux, servant de tablettes, toutes les pièces de porcelaine, pour leur donner une chaleur simplement tiède, on les arrange ensuite

(1) Hellot, *loc. cit.*

dans des caisses quarrées de terre cuites et vernissées au dedans. Lorsqu'une caisse est remplie d'autant de pièces qu'elle peut en tenir sans qu'elles se touchent, on la pose sur un châssis quarré de quatre barres de fer, dit *carillon*, unies à angles droits. Ce châssis ou espèce de traîneau sert à couler et pousser les caisses dans les loges ou petites chambres du four, qui se succèdent avec augmentation de chaleur.

« Lorsqu'on a posé la caisse à l'entrée de la première loge, ou division de la galerie du four, on en laisse la porte suspendue à une bascule de fer. Cette porte est une grande plaque de terre cuite semblable à celle des caisses. On introduit la caisse dans la première loge de la galerie le plus vite qu'il est possible, de crainte que l'air froid, entrant dans les autres loges plus avancées, ne fasse fêler la porcelaine qui serait actuellement dans la loge du milieu du four, que je nommerai *loge* ou *chambre de cuite*, parce que c'est l'endroit le plus chaud du four, et dans lequel les couleurs se parfondent.

« Lorsque cette caisse a demeuré dans la première un temps convenable, mais qui varie de durée suivant le volume des pièces, on lève la première porte et la seconde; puis avec deux longues barres de fer *carillon*, coudées à l'une de leurs extrémités, on pousse la caisse dans une seconde loge ou division de la galerie, où il y a plus de chaleur que dans la première; on l'y laisse un temps convenable, puis on lève trois portes, pour pousser la caisse dans une troisième loge qui est encore plus chaude; une demi-heure après, on tire cette caisse par un trou de côté et avec la barre coudée, on lui fait décrire horizontalement un angle droit, et on la fait entrer dans une autre division parallèle à la troisième. C'est pour ainsi dire l'antichambre de la chambre de cuite. Elle *y reçoit un* degré de chaleur qui commence à la faire *rougir*.

AUSCHER. *Industries céramiques.*



16,65

72,25

100,00

eaux tons bleutés,

d'oxyde de cob

Pâte jaune citron.

Antimoniate de potasse. .	22.22
Minium	[illegible]
Sable blanc	[illegible]
	100.00

ire fritter à une température modérée et mélanger :

Fritte précédente	7.14
Pâte blanche de porcelaine tendre	85.72
Biscuit de porcelaine tendre	7.14
	100.00

Pâte jaune Nankin.

Antimoniate de potasse .	[illegible]
Sesquioxyde de fer .	[illegible]
Minium	[illegible]
Sable blanc	[illegible]
	100.00

ire fritter à faible feu et mélanger :

Fritte précédente	[illegible]
Pâte de porcelaine tendre blanche . . .	[illegible]
Biscuit de porcelaine tendre	[illegible]
	100.00

pâte noire se fait avec la pâte violette, dans laquelle corpore du soufre et du protoxyde de fer.

... Industries céramiques,

[illegible] de ces biscuits [illegible] c'est que leur grain est, en gé[illegible] recouverts de vernis plom[illegible] pièces décoratives. On [illegible] en agissant sur l'atmosphère [illegible] rouges avec le cuivre, [illegible] introduire tous les [illegible] de la chimie moderne [illegible]

[illegible] porcelaines tendres en cru, [illegible] biscuit et remplir les ajours, [illegible] colorés transparents. Une fa[illegible] genre s'est développée au [illegible] de M. Bigot.

[illegible] porcelaine tendre, générale[illegible] de l'or métallique additionné [illegible] plus facile ; le vernis, en [illegible]

La difficulté de fabriquer le biscuit de porcelaine tendre [illegible] de nombreux déchets (60 à 80 %) du nombre [illegible] a fait à tort abandonner cette matière décorative, sur laquelle les couleurs et les émaux [illegible] glacer et se développer facilement.

Depuis 1842, on a cherché à reconstituer la porcelaine tendre française à Sèvres. Les pièces blanches obtenues de 1862 à 1874 et dont certaines ont été décorées jusque vers 1890 (fig. 71) sont à base d'une fritte contenant du feldspath de [illegible]. Ces pièces ne présentaient pas la blancheur et la beauté de l'ancien Sèvres, mais étaient susceptibles d'être décorées de peintures qui glaçaient fort bien.

Des essais très satisfaisants ont été obtenus avec les mélanges suivants qui ne contenaient plus de fritte, mais bien du verre de Stas, verre défini et difficilement attaquable par les réactifs.

Pâte jaune citron.

Antimoniate de potasse. .	33,34
Minium	50,00
Sable blanc	16,66
	100,00

Faire fritter à une température modérée et mélanger!

Fritte précédente	7,14
Pâte blanche de porcelaine tendre	85,72
Biscuit de porcelaine tendre	7,14
	100,00

Pâte jaune Nankin.

Antimoniate de potasse .	23,53
Sesquioxyde de fer . . .	11,76
Minium	47,06
Sable blanc	17,65
	100,00

Faire fritter à faible feu et mélanger :

Fritte précédente	7,14
Pâte de porcelaine tendre blanche	85,72
Biscuit de porcelaine tendre	7,14
	100,00

La pâte noire se fait avec la pâte violette, dans laquelle incorpore du *soufre* et du peroxyde de fer.

La composition de la pâte était dans les limites suivantes :

Verre de Stas	28	28
Sable de Fontainebleau .	50	55
Argile de Dreux lavée .	14	9
Craie	8	8

Cette porcelaine était cuite, sans supports spéciaux, au feu oxydant, dans le four à porcelaine nouvelle allant au bois (voir p. 211) à une température de 1200° environ.

Les émaux bleus et turquoise se développent exceptionnellement bien sur cette matière.

PORCELAINES TENDRES ANGLAISES

Elles sont à base de phosphate de chaux et se rapprochent des porcelaines dures, en ce qu'elles contiennent du kaolin et du feldspath ; elles sont analogues aux pâtes tendres françaises, parce qu'il leur faut deux feux, l'un pour le biscuit, l'autre pour la couverte qui est plombeuse.

On leur donne quelquefois le nom de *porcelaines tendres naturelles*, parce qu'elles ne contiennent que du kaolin, du feldspath, du silex et des os calcinés, toutes matières naturelles.

On a fabriqué en Angleterre, au XVIIIe siècle, des porcelaines tendres à base de fritte (Chelsea, Bow, Derby).

Lorsqu'en 1768, les gisements de kaolin et de pegmatite de Cornouailles furent découverts, les faïences fines prirent tout leur essor, mais ce n'est qu'en 1800 que l'on fabriqua industriellement une porcelaine tendre, en ajoutant des os calcinés dans la pâte kaolinaire qui sert à la faïence fine.

Fabrication. — La porcelaine tendre anglaise se fabrique (1) comme la faïence fine, avec du kaolin de Cornouailles (Cornish clay) et de la cornwallite, du silex calciné et un peu d'argile plastique; mais il y a en plus du phosphate de chaux provenant d'os calcinés.

On choisit naturellement les kaolins les plus beaux.

Quant aux os, on préfère ceux des ruminants ; ils viennent d'Amérique ; on les dégraisse, en les chauffant dans des autoclaves appropriés à cet usage ; on les lave, puis on les calcine en présence d'un courant d'air, pour brûler le charbon provenant de la matière organique. Ces os deviennent ainsi très blancs et sont broyés finement.

Tous les éléments sont mélangés intimement.

Voici quelques formules de pâtes à porcelaine tendre phosphatique :

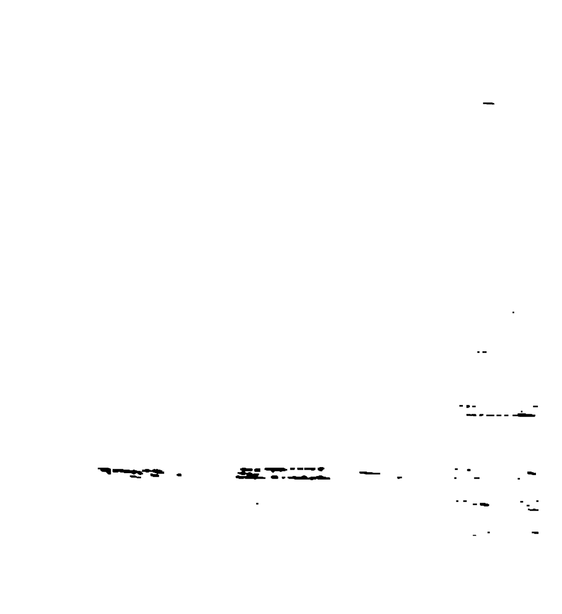
	A	B	C	D
Kaolin.	41	31,0	18	17
Cornwallite	»	26,0	50	»
Silex broyé	16	2,5	»	21
Os calcinés	43	40,5	29	43
Biscuit de porcelaine. .	»	»	3	»
Argile plastique du Dorsetshire	»	»	»	19

La pâte D est moins blanche, mais d'un façonnage plus commode.

Le façonnage se fait par moulage, par tournage et surtout par coulage pour les petites pièces.

Cuisson. — Les pièces, pendant la cuisson, sont supportées sur du sable siliceux fin. La cuisson se fait à 1300° C. environ, dans les mêmes fours que ceux décrits

(1) Lambert, *loc. cit.* ; — Brongniart, *Traité des arts céramiques*.



CHAPITRE V

POTERIES A PATE NON POREUSE, NON VERNISSÉES

Il y a deux ordres de poteries de ce genre; les unes sont *opaques* et comprennent les terres naturellement cuites en **grès** sans être recouvertes d'un vernis; ce sont les *grès non vernissés* servant à tant d'usages et de formes si variées; les autres sont transparentes et comprennent les *biscuits de porcelaine* et les *parians*.

GRÈS NON VERNISSÉS

Ainsi que nous l'avons dit, certaines terres sont susceptibles, à un feu suffisant de 1300° à 1500°, de constituer une matière céramique non poreuse et difficilement rayable par les métaux. Les réactions chimiques qui se produisent dans la pâte et surtout à sa surface forment une couche de matière légèrement vitrifiée grâce aux éléments alcalins, calcaires ou ferrugineux des terres.

Lorsque la terre est colorée par des oxydes métalliques, on pourra obtenir des produits noirs, bruns, rouges ou jaunes d'un aspect agréable.

Les Japonais ont fabriqué, depuis plusieurs siècles, des *grès dits boccaros*, de couleur rouge, brune, grise ou jaune, *qui sont formés* de terres schisteuses naturellement

rées par du fer : ces terres sont lavées avant façonnage et servent à former surtout des *théières* très appréciées à cause du goût que le thé leur communique. La cuisson de ces pièces paraît être faite à un feu très oxydant.

Il semble que les grès non émaillés du Japon aient été fabriqués non seulement avec des terres schisteuses, mais encore avec des argiles plastiques mélangées de sables fins; c'est ainsi que sont fabriqués les grès gris jaune très rugueux d'aspect de certaines théières, mais résistant admirablement aux variations de température.

Les Japonais ont quelquefois décoré leurs grès bruns, rouges ou noirs, de quelques touches d'émaux stannifères au feu de moufle.

Les argiles gneissiques du gisement d'Auc (Saxe) ont donné vers 1709, à Böettger, le célèbre inventeur des porcelaines de Saxe, des produits de même genre, noirs ou rouges. Ces objets, qui sortaient rugueux du four, étaient polis au tour du lapidaire, et décorés par des entailles obtenues à la meule. La pâte était fine et serrée et ressemblait à certains porphyres.

Mais ce procédé sert surtout en Europe à fabriquer des céramiques destinées à l'architecture, tels que *pavés, bordures de trottoirs, carreaux.*

L'imperméabilité et la dureté de ces produits les font de plus en plus rechercher; le moulage et même le modelage à la main de certaines pâtes à grès, les progrès réalisés dans l'art de cuire, donnent chaque jour à cette fabrication une plus grande extension.

Carreaux en grès. — Ces carreaux peuvent être fabriqués soit avec des terres à grès naturelles (Rambervillers), soit avec des terres réfractaires, auxquelles on aura ajouté des terres plus fusibles par suite de leur teneur en chaux ou en fer, ou des éléments qui sont à la fois dégraissants et fusibles, comme les pegmatites ou les granulites

soit enfin avec des laitiers de hauts fourneaux, mélangés à des terres réfractaires.

Suivant la coloration du produit à obtenir, on introduira les kaolins, des argiles cuisant en blanc, ou des argiles cuisant en rouge ou en jaune.

Le mélange devra, outre les qualités plastiques permettant le façonnage, être composé de façon à ce que l'agglomération des éléments se fasse sans qu'il y ait déformation et gauchissement au feu; la cuisson devra être réglée de façon à ne pas donner des colorations autres que celles que l'on désire.

Cette fabrication est donc assez difficile.

Pour obtenir des *carreaux unis* blancs, on se servira de terres peu ferrugineuses; les terres contenant du fer donnent du jaune ou du brun; la coloration rouge est très difficile à obtenir; il faut pour cela une terre contenant, en même temps que peu d'alcalis et de chaux, au moins 5 % de fer et une forte teneur en silice. La cuisson est délicate, et l'on obtient souvent des produits jaune brun sale, quand le feu n'est pas suffisamment oxydant pendant la première période de grand feu; il doit être neutre pendant la seconde période de grand feu.

Les carreaux en terre s'agglomérant naturellement au feu de grès, de même que ceux qui comprennent des laitiers dans leur mélange, sont fabriqués de la manière suivante : on broie le laitier et le dégraissant, et on malaxe avec l'argile dans un des malaxeurs que nous avons décrits dans notre *Technologie de la Céramique;* on procède ensuite par étirement et l'on découpe, à la sortie de la filière, des galettes de l'épaisseur voulue. Ces galettes sont séchées, puis, quand elles sont à moitié raffermies, on les fait passer dans une presse rebatteuse, analogue à celles que nous avons décrites à propos des tuiles. On sèche, puis on cuit au *four.*

Carreaux unis ou incrustés avec pâte molle. — En Angleterre et notamment à Stoke-upon-Trent, où cette fabrication s'est développée grâce aux essais de Minton, les carreaux unis ou incrustés sont faits avec de la pâte molle (1).

Les argiles rouges sèches (argiles sableuses du terrain permien), sont lavées, puis broyées sous des meules en grès, enfin tamisées à sec; la poudre d'argile est délayée dans l'eau, puis broyée soit au moulin à boulets marchant à l'eau, soit au moulin à blocs; on passe la barbotine ainsi obtenue au filtre-presse, jusqu'à ce qu'on ait une pâte convenable. On se sert soit seulement de pâte fine, soit de deux sortes de pâtes, l'une plus grossière et plus ferrugineuse, qui formera le centre du carreau, et l'autre plus fine, qui constituera les deux faces planes.

Une plaque carrée de plâtre porte en relief, sur une de ses faces, le dessin à reproduire en saillie de 2 millimètres. Cette plaque a été coulée dans un châssis en cuivre, de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, auquel sont fixées latéralement deux chevilles ou arrêts en fer, destinées à maintenir en place un second châssis ou anneau en cuivre de 2 à 3 millimètres d'épaisseur et de 3 centimètres de hauteur, que l'on place sur le premier, et qui est destiné à recevoir la terre qui doit former le carreau.

Lorsqu'il opère avec deux pâtes, l'ouvrier prend une masse de terre à laquelle il donne approximativement, sur une face, la forme carrée et l'étendue du moule. Il prépare ensuite, avec de la pâte plus fine, une petite plaque de l'étendue du moule et de 5 à 6 millimètres d'épaisseur; après avoir poli une des faces de cette croûte, au moyen d'une lame en acier, il applique la face opposée contre la première masse, puis il lance vivement le t dans le moule, en plaçant la face polie contre le plâtre.

(1) *Lambert, Fabrication des faïences fines en Angleterre.*

Il coupe ensuite, avec un fil métallique, la partie qui dépasse le châssis du moule ; à ce moment, les deux faces du carreau sont donc formées de pâtes différentes, et, c'est pour éviter le gauchissage qui ne manquerait pas de se produire à la cuisson, qu'il est indispensable de faire disparaître cette différence. A cet effet, et au moyen d'une lame recourbée portant des deux côtés sur le bord du moule, l'ouvrier enlève une tranche de pâte grossière de 5 à 6 millimètres d'épaisseur, qu'il remplace par une épaisseur double ou triple de pâte fine, de même espèce que celle qui forme la face opposée ; sur cette pâte qui déborde le moule, il applique un morceau de cuir et il soumet le tout à une certaine pression, au moyen d'une presse à vis manœuvrée à la main. On a obtenu ainsi un carreau, dont les deux faces sont de pâte fine, et l'intérieur de pâte plus grossière.

A la sortie de la presse, la pâte qui déborde le châssis est enlevée avec un fil de métal, et le carreau est retiré du moule, puis renversé sur une plaque en plâtre, le dessin tourné vers le haut. Les creux du dessin sont alors remplis avec des *barbotines* colorées, qui sont contenues dans des cruches à becs étroits. Les barbotines colorées doivent avoir absolument le même retrait au séchage et au feu que la terre fine du carreau.

On laisse les barbotines dépasser les contours du dessin et, après deux ou trois jours de séchage, on râcle la surface avec une lame en acier et l'on voit apparaître le dessin.

Le séchage est fait lentement. Chaque carreau est cuit isolé en cazette, et supporté, pour éviter le gauchissage. D'autres fois, on supporte les carreaux verticalement sur un fond de sable en les maintenant au moyen de chevilles analogues comme composition de terre aux colifichets (voir pages 135 à 139), qui servent à la cuisson des faïences fines.

Les fours dans lesquels on cuit les carreaux de *ainsi fabriqués sont* en général à axe vertical, à

chan
pâte
soit
ferru
plus
Une
ses fac
Cette p
à 3 mill
deux c
place n
limètres
l'on plac
terre qui
Lorsqu
masse de
sur une f

carreau
moules en
sèche, ma
qu'elle
sous la pres
cette quantité d'
nent en comp
des moules
intermédia
une pause, penda
s'échapper ; en
finira le tra
lique ; elle n'est
la pompe à la pres
accumulateur,
Cette eau est
la pression voul
ourne de la pres
de nouveau co
en un cylindr

[illegible] la pression [illegible]
[illegible] à ce que [illegible]
[illegible] démoulé, les [illegible]
[illegible] terre pulvérulente [illegible]
[illegible] deux pressions [illegible]

Quant aux carreaux [illegible]
[illegible] mécanique [illegible]
par L. Lefèvre (2) [illegible]

Dans le premier [illegible]
plomb d'environ 2 [illegible]
totalement la [illegible]
on a enlevé toute [illegible]

Si ce dessin [illegible]
au moyen d'autres [illegible]
forme convenable [illegible]
de la troisième [illegible]

La composition [illegible]
les parties découvertes [illegible]
recouvrant les parties [illegible]
conde, sont ensuite [illegible]
comme la première [illegible] façon
pour les autres couleurs [illegible] pro-
cède à l'enlèvement [illegible] et on
place autour du dessin [illegible] anneau
ou châssis qui doit [illegible] puis
on y tamise légèrement [illegible] donnant le fond du
dessin ou la face du [illegible] première couche.
placée avec un fin tamis pour ne pas déranger les couleurs,
on en place une seconde avec un tamis plus gros, puis on
remplit le moule rapidement, à l'aide d'une large cuiller et
on râcle l'excès de la composition. Le couvercle ou fond
supérieur du moule est ensuite mis en place, et, comme il

(1) *Lambert, loc. cit.*
(2) *Lefèvre, La Céramique du bâtiment.*

pénètre à frottement à l'intérieur du châssis, il ne s'agit plus que de passer l'ensemble à la presse hydraulique et d'exercer la compression. Lorsque celle-ci est assez avancée, il suffit de soutenir le châssis du moule, d'enlever le fond et d'exercer un léger effort pour faire sortir le carreau.

Dans le second procédé, qui est plus employé, la plaque de plomb est remplacée par un appareil formé d'un ruban en cuivre mince d'un centimètre de largeur plié et contourné verticalement suivant tous les traits du dessin. Les alvéoles, formées par le ruban de cuivre, reçoivent les poudres colorées. En même temps que ce réseau de rubans, on prépare des plaques minces, où l'on découpe à l'emporte-pièce les parties de dessin différentes de coloration.

Pour chaque couleur, le travail est fait par une ouvrière différente ; l'ouvrière prend la poudre colorée et au moyen d'un entonnoir envoie cette poudre dans la partie du moule assignée à cette couleur.

Alors le couvercle, découpé à l'emporte-pièce et qui recouvre les parties recevant d'autres couleurs, est enlevé et une autre ouvrière remplit d'une autre couleur la partie ainsi mise à nu, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes les couleurs soient en places.

Le moule est à deux coquilles, l'inférieure pour l'incrustation, la supérieure pour la pâte ; quand le travail de l'incrustation est fini, on soulève le calibre, on pose la seconde coquille, que l'on remplit de pâte blanche.

On obtient le cloisonné avec des lames de cuivre épaisses ; mais en général lorsqu'on enlève le cloisonné on remplit le creux avec de la pâte noire ; on presse, quand tout ce travail est fini.

La cuisson est précédée d'un séchage dans un séchoir à 75° centigrades au moins.

Les fours employés sont à axe vertical à flammes renversées et au charbon, de tous points analogues à ceux à

orcelaine ; mais en général ces fours n'ont point de globe. a température atteinte dépasse 1300° à 1400° pour les farications soignées.

BISCUITS ET PARIANS

On fabrique un grand nombre de *statuettes*, de *bustes*, t de *groupes en biscuit de porcelaine non émaillée* appeés *biscuits* (quoiqu'ils ne passent généralement qu'une ois au feu).

Biscuits de porcelaine tendre. — Le biscuit de porceaine tendre a servi longtemps à Sèvres et à Mennecy-'illeroy à former des biscuits.

En se reportant (voir p. 231) à ce qui a été dit de la faication de cette porcelaine, on comprend la nécessité de apporter de partout les biscuits de cette nature. Aussi les ussites sont-elles exceptionnelles, et le prix de ces obts élevé.

Mais le grain est beau, le ton délicat et les biscuits des atres porcelaines ne peuvent rivaliser avec celui de pâte ndre (fig. 52).

Biscuits de porcelaine dure. — Lors de la découverte es kaolins en France et de l'établissement de la fabricaon de la porcelaine dure, on fit des biscuits de pâte dure Sèvres ; mais la pâte de service ordinaire était trop plasque, et les coutures des moules et les joints des parties pportées *apparaissaient* d'une façon trop disgracieuse *rès la cuisson;* aussi la pâte de porcelaine dure a-t-elle



Fig. 52. — Buste de la Dubarry en biscuit de porcelaine tendre de Sèvres (XVIIIe siècle).



Fig. 53. — La Minerve (par A. Carrier-Belleuse père) en biscuit de porcelaine nouvelle de Sèvres (1884).

été modifiée à Sèvres, pour obtenir un biscuit blanc d'un grain fin, mais d'une coloration trop blanche.

Voici la formule qui a servi à cette fabrication, dont les produits étaient cuits en atmosphère réductrice ou neutre :

Argile de kaolin caillouteux .	64
Pegmatite de Saint-Yrieix . .	16
Sable d'Aumont	16
Craie	4
	100

On fabrique, à Vierzon comme à Limoges, un grand nombre de pièces en biscuit, en se servant de pâte à porcelaine dure de qualité exceptionnellement fine, obtenue par le choix des kaolins, et le broyage des éléments au moment de la composition des pâtes. La cuisson se fait en atmosphère réductrice.

Biscuits de porcelaine nouvelle. — Depuis 1881, les biscuits sont faits à Sèvres avec la porcelaine nouvelle cuite au feu oxydant (fig. 53).

Les résultats sont bien meilleurs qu'avec la porcelaine dure, car cette pâte a un grain peu lustré qui rend les retouches plus faciles.

Les biscuits sont faits par moulage à la croûte, et, comme les moules se fatiguent et que les joints s'émoussent, il se produit à la pression des coutures plus ou moins prononcées qu'il s'agit d'enlever tant par un réparage fait sur cru que par un frottage ou polissage au grès fait sur la pièce cuite ; il est donc essentiel que la pâte ne lustre pas.

Le supportage de ces biscuits est facile ; il se fait avec des quilles de porcelaine qui, au contact du biscuit, sont garnies de sable siliceux.

Parians. — Les ***parians*** ou ***biscuits anglais*** sont formés de :

Feldspath de Norvège . . .	60
Kaolin argileux	30
Argile plastique blanche . .	10
	100

Ils sont d'autant plus blancs qu'ils contiennent moins d'argile plastique ; généralement ils sont de coloration ambrée et ressemblent à de l'ivoire.

Après un premier passage au feu, on enlève les coutures à la meule ou par frottement avec du grès ; puis on recuit une seconde fois.

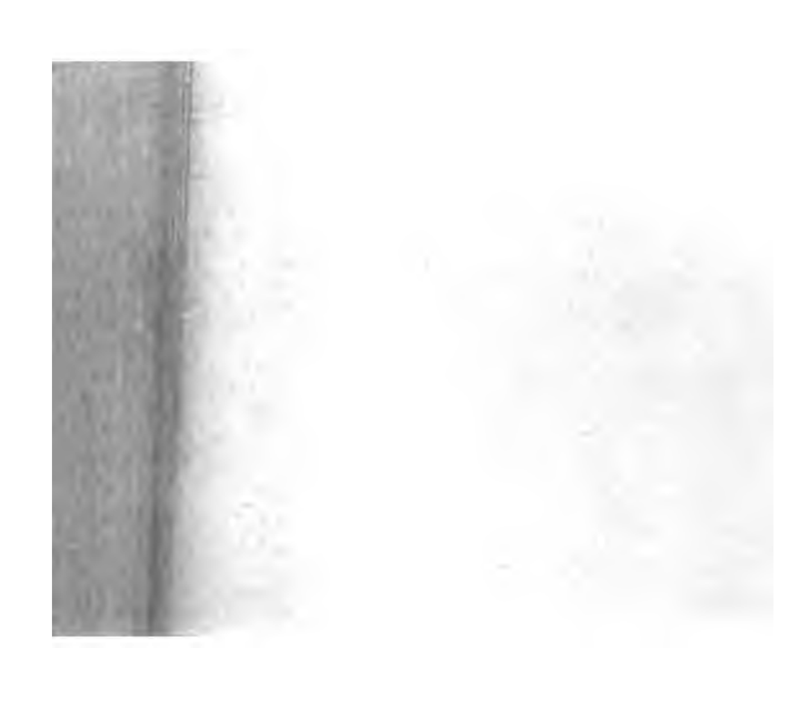


TABLE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE

Les paginations sans tomaison renvoient au volume *la Technologie céramique*; les paginations précédées de l'indication tome II renvoient au volume *les Industries céramiques*.





